

مركز دراسات الوحدة العربية

المياه الحقيقية

المفاهيم - طرق الحساب - المنافع - التجارة العالمية

الدكتور محمود الأشرم

المياه الحقيقية

المفاهيم ـ طرق الحساب ـ
المنافع ـ التجارة العالمية



مركز دراسات الوحدة العربية

المياه الحقيقية

المفاهيم - طرق الحساب - المنافع - التجارة العالمية

الدكتور محمود الأشرم

الفهرسة أثناء النشر ـ إعداد مركز دراسات الوحدة العربية

الأشرم، محمود

المياه الحقيقية: المفاهيم ـ طرق الحساب ـ المنافع ـ التجارة العالمية/ محمود الأشرم.

٣٣٦ ص.

ببليوغرافية: ص ٣١٥ ـ ٣٢٦.

يشتمل على فهرس

ISBN 978-9953-82-535-9

١. المياه ـ البلدان العربية. ٢. البيئة ـ البلدان العربية. ٣. البلدان العربية ـ التجارة. أ. العنوان.

333.911

العنوان بالإنكليزية

Virtual Water

Concepts, Calculation Methods, Benefits and International Trade

by Mahmoud Al-Ashram

«الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة
عن اتجاهات يتبناها مركز دراسات الوحدة العربية»

مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «بيت النهضة»، شارع البصرة، ص. ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣
الحمراء ـ بيروت ٢٤٠٧ ٢٠٣٤ ـ لبنان
تلفون: ٧٥٠٠٨٤ ـ ٧٥٠٠٨٥ ـ ٧٥٠٠٨٦ ـ ٧٥٠٠٨٧ (+٩٦١١)
برقياً: «مرعربي» ـ بيروت، فاكس: ٧٥٠٠٨٨ (+٩٦١١)
e-mail: info@caus.org.lb
Web Site: http://www.caus.org.lb

الطبعة الأولى
بيروت، آب/أغسطس ٢٠١٢

المحتويـات

قائمـة الجـداول ١١

قائمـة الأشكـال ١٥

خلاصة الكتـاب ١٧

مقدمـة ٤٣

الفصل الأول : المياه العالمية والعربية ٤٧

أولاً : المياه العالمية ٤٩

١ ـ الوضع الحالي للمياه العالمية ٤٩

٢ ـ المياه العالمية المستقبلية عام ٢٠٢٥ .... ٥٢

٣ ـ ضمانات المستقبل ٦٠

ثانياً : المياه العربية ٦٤

١ ـ الوضع الحالي للمياه العربية ٦٤

٢ ـ المياه العربية المستقبلية عام ٢٠٢٥ .... ٦٩

الفصل الثاني : المياه الحقيقية أو الافتراضية:
عموميات ٧٩

أولاً : تعاريف المياه الحقيقية ٨٢

ثانياً : القيمة العملية لمفهوم المياه الحقيقية ٨٣

١ ـ المياه الحقيقية أداة لتحقيق الأمن المائي وكفاءة استعمال المياه .. ٨٣

٢ ـ آثار المياه الحقيقية : الربط بين نظم الاستهلاك وآثارها
في المياه ٨٤

ثالثاً : تحديد كميات المياه الحقيقية للمنتجات ٨٥
١ ـ كميات المياه الحقيقية لمختلف المنتجات ٨٥
٢ ـ الحجم الكلي للمياه الحقيقية ٨٨
رابعاً : إدارة النظم المائية العالمية ٨٩
١ ـ أفغانستان في حوض بحر آرال ٩٠
٢ ـ فييتنام وتايلاندا في حوض نهر الميكونغ ٩٢

الفصل الثالث : المياه الحقيقية: المبادئ والحقائق والقيمة الغذائية ٩٥
أولاً : رؤيا وقضايا المياه الحقيقية ٩٨
١ ـ رؤيا العرض: المياه الحقيقية في إنتاج الغذاء والتجارة ٩٨
٢ ـ رؤيا الطلب: المياه الحقيقية في الغذاء المستهلك ١٠٠
ثانياً : مبادئ تقييم قيم المياه الحقيقية ١٠٤
١ ـ مبدأ التقييم العام ١٠٤
٢ ـ مبدأ الربح الحدّي في إنتاجية المياه ١٠٥
٣ ـ مبدأ المعادل الغذائي ١٠٦
٤ ـ مبدأ الإحلال ١٠٨
٥ ـ مبدأ الانكماش ١١٠
ثالثاً : تطبيقات المياه الحقيقية ١١١
١ ـ حساب تجارة المياه الحقيقية عالمياً ١١١
٢ ـ التطبيق العملي للربح الحدّي في تقدير المياه الحقيقية ١١٣
٣ ـ المياه الحقيقية المستوردة وتوفير المياه الطبيعية وطنياً وعالمياً ١١٥
٤ ـ خزن الغذاء وتوفير المياه الطبيعية عملياً ١١٦
٥ ـ قيم المياه الحقيقية العالية لمنتجات البحار ١١٧
٦ ـ تأثيرات تغيّرات النظام الغذائي في الاحتياجات المائية ١١٨

الفصل الرابع : المياه الحقيقية: المنافع الحقيقية، ومنع حروب المياه، وأزمات ندرة وتوزيع وأمن المياه ١٢١

أولاً : تنافس روايتي: حروب المياه أو تجارة المياه الحقيقية ١٢٤

ثانياً : أنواع ندرة المياه ١٢٩

ثالثاً : مشاكل المياه الحقيقية الاستراتيجية ١٣٠

١ ـ الأمن المنخفض والمياه الحقيقية ١٣٠

٢ ـ دور المياه الحقيقية في ترتيبات الأمن الإقليمي والدولي ١٣٢

٣ ـ استراتيجية المياه الحقيقية وانثلام المجموعات المتأثرة سلباً ١٣٣

رابعاً : تحليل المياه الحقيقية الموسّع ١٣٥

خامساً : منع حروب المياه في منطقة الشرق الأوسط ١٣٦

١ ـ المعرفة المنظّمة وإقرار محادثات المياه في الشرق الأوسط ١٣٧

٢ ـ حوض الأردن ١٣٩

٣ ـ الموارد المائية في القرن الحادي والعشرين في الشرق الأوسط ١٤٧

الفصل الخامس : المياه الحقيقية: الأمن الغذائي الإقليمي والاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية ١٤٩

أولاً : أمن أو لا أمن غذائي في منطقة جنوب أفريقيا عام ٢٠٠٢ .... ١٥٢

١ ـ تحديد الأمن أو عدم الأمن الغذائي ١٥٢

٢ ـ تحذيرات بانعدام الأمن الغذائي ١٥٣

٣ ـ دول منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا نواة انعدام الأمن الغذائي ١٥٤

ثانياً : المياه الحقيقية والأمن الإقليمي في مجتمع تنمية جنوب أفريقيا ... ١٥٧

ثالثاً : الاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية ١٥٩

١ ـ العوامل البيئية ١٥٩

٢ ـ الأوضاع والقرارات السياسية ١٦٢
٣ ـ الطاقة الاقتصادية ١٦٣

الفصل السادس : تجارة المياه الحقيقية : الإنتاج الزراعي النباتي ١٦٧

أولاً : المياه كسلعة اقتصادية ١٧٠
ثانياً : قيمة المياه الحقيقية للمحاصيل الغذائية ١٧٣
ثالثاً : مزايا ومحدّدات المياه الحقيقية للمحاصل الغذائية ١٧٤
رابعاً : طرق الحساب ١٧٤
١ ـ حساب طلب المياه النوعي للمحصول ١٧٤
٢ ـ حساب تدفقات وموازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية ١٧٧
٣ ـ حساب حجم المياه الحقيقية الكلي (المتراكم) للقطر ١٧٨
٤ ـ حساب ندرة المياه الوطنية وتبعية المياه والاكتفاء الذاتي المائي . ١٧٩
خامساً : مصدر البيانات ١٨١
سادساً : تحديد طلب المياه النوعي للمحصول في القطر ١٨٣

الفصل السابع : تجارة المياه الحقيقية : الإنتاج الزراعي الحيواني ١٨٥

أولاً : طرق تقدير المياه الحقيقية الموجودة في الحيوانات ومنتجاتها ١٨٩
١ ـ حساب كمية المياه الحقيقية في الحيوانات الحيّة ١٩٠
٢ ـ حساب كمية المياه الحقيقية في المنتجات الحيوانية ١٩١
ثانياً : مصادر البيانات ١٩٦
ثالثاً : كمية المياه الحقيقية في المنتج الحيواني
على مستوى القطر في العالم ٢٠٠

الفصل الثامن : تجارة المياه الحقيقية : نموذج الدول المتطورة ـ اليابان ٢٠٥

أولاً : احتياجات وحدة الحبوب المنتجة من الموارد المائية ٢٠٨
ثانياً : احتياجات وحدة اللحم المنتجة من الموارد المائية ٢١١
١ ـ حساب احتياجات وحدة الأعلاف المركّزة المائية ٢١١

٢ ـ التعبير العام لاحتياجات وحدة اللحوم المائية ٢١٣
٣ ـ حساب احتياجات وحدة الدواجن والبيض المائية ٢١٤
٤ ـ حساب احتياجات وحدة لحم الأبقار المائية ٢١٦
ثالثاً : المياه الحقيقية الكلية المستوردة في اليابان ٢١٨

الفصل التاسع : تجارة المياه الحقيقية
نماذج عربية: مصر والأردن ولبنان ٢٢١
أولاً : السياسات العامة والقرارات المزرعية ٢٢٤
ثانياً : النموذج المصري في تطبيق تجارة «المياه الحقيقية» ٢٢٧
١ ـ السياسات الزراعية العامة وتجارة «المياه الحقيقية» ٢٢٧
٢ ـ القمح والذرة ٢٣٠
٣ ـ الأرز والقطن ٢٣١
٤ ـ المفهوم المصري للمياه الحقيقية ٢٣٢
٥ ـ مضامين السياسة الزراعية المصرية ٢٣٣
ثالثاً : النموذج الأردني في تطبيق تجارة «المياه الحقيقية» ٢٣٧
١ ـ أهمية المصطلحات المائية ٢٣٧
٢ ـ الميزانية المائية والعجز المائي في الأردن ٢٣٩
٣ ـ احتياجات الأردن المائية ٢٤٠
٤ ـ دور الزراعة المطرية ٢٤٧
٥ ـ حساب الاحتياجات المائية للأردن، كمثال ٢٤٨
رابعاً : النموذج اللبناني في تطبيق تجارة المياه الحقيقية ٢٥٠
١ ـ الميزانية المائية اللبنانية ٢٥٠
٢ ـ طلب وعرض المياه في لبنان ٢٥٢
٣ ـ استعمال المياه في الزراعة ٢٥٣
٤ ـ تجارة المياه الحقيقية في لبنان ٢٥٥

خامساً : تجارة المياه الحقيقية ومنطقة الشرق الأوسط ٢٥٩

سادساً : تنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية القابلة للتطبيق
في الشرق الأوسط ٢٦٢

الفصل العاشر : التجارة العالمية للمياه الحقيقية والسيطرة الدولية ٢٦٥

أولاً : تجارة المياه الحقيقية العالمية ٢٦٨

١ ـ تدفقات المياه الحقيقية التجارية العالمية ٢٦٨

٢ ـ المياه العالمية الموفّرة المرتبطة بتجارة المياه الحقيقية العالمية ٢٧٢

٣ ـ تجارة المياه الحقيقية العالمية للمنتجات الزراعية النباتية ٢٧٣

٤ ـ تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بالحيوانات ومنتجاتها ٢٧٥

٥ ـ الصورة الكاملة للتجارة العالمية بالمياه الحقيقية ٢٨٢

٦ ـ تجارة المياه الحقيقية الإقليمية ٢٨٥

٧ ـ تجارة المياه الحقيقية مقارنة بالاحتياجات المائية
والمتوفرة محلياً للدول ٢٨٧

٨ ـ مساهمة المياه الحقيقية في خفض الضغوط المائية ٢٩٢

ثانياً : السيطرة الدولية على تجارة المياه الحقيقية
ومنظمة التجارة العالمية ٢٩٣

١ ـ الزراعة ٢٩٣

٢ ـ تأثيرات تحرير التجارة في البيئة ٢٩٦

٣ ـ تأثيرات الاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب في تجارة
المياه الحقيقية ٢٩٧

ملحق : المياه المتكاملة، ندرة المياه، والاكتفاء الذاتي المائي،
وتبعية المياه للدول كمتوسط سنوي للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ... ٣٠٣

المراجع ٣١٥

فهرس ٣٢٧

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
١ ـ ١	الموارد المائية المتجدّدة المتاحة للاستثمار في الوطن العربي (كم³) (١٩٩٤)	٧٠
١ ـ ٢	التنمية المتوقعة للموارد المائية العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (كم³)	٧١
١ ـ ٣	نصيب الفرد من المياه المتجدّدة عام ٢٠٢٥ في بعض الأقطار العربية (م³/ السنة)	٧٢
١ ـ ٤	سكان الوطن العربي خلال الفترة (٢٠١٠ ـ ٢٠٣٠) (١٠٠٠ فرد)	٧٣
١ ـ ٥	إسقاط الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م³)	٧٥
١ ـ ٦	معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب والاستعمالات الأهلية المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء (ليتر/ يوم/ فرد)	٧٥
١ ـ ٧	إسقاط الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية في الوطن العربي في الأعوام ٢٠١٠، و٢٠٢٠، و٢٠٣٠ (مليون م³)	٧٦
١ ـ ٨	إسقاط الطلب على الماء للصناعة لأقطار الوطن العربي خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م³)	٧٧
١ ـ ٩	إسقاط الطلب الإجمالي على المياه العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م³)	٧٨
٢ ـ ١	كميات المياه الحقيقية لبعض المنتجات المختارة وفق تقديرات العديد من الباحثين (م³/ طن)	٨٧

٣ ـ ١ إنتاجية المياه وقيم المياه الحقيقية المرتبطة بها ١٠٧

٤ ـ ١ الروايتان المتنافستان ١٢٨

٥ ـ ١ حالة الأمن الغذائي أو انعدام الأمن الغذائي في منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا عام ٢٠٠٢ وفقاً لمتطلبات الغذاء (الحبوب) للعام ٢٠٠٢/٢٠٠٣ ووفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة الدولية وبرنامج الغذاء العالمي ١٥٤

٥ ـ ٢ الدخل الوطني الإجمالي ومستويات دول منطقة تنمية مجتمع أفريقيا الجنوبية ١٦٤

٦ ـ ١ مؤشرات المحاصيل المتوفرة ١٨٢

٧ ـ ١ حساب أجزاء المنتج وقيم الأجزاء للمنتجات الأولية لحيوان بقري إنتاج اللحم ١٩٤

٧ ـ ٢ حساب قيم الأجزاء وأجزاء المنتج الثاني للحم البقري ١٩٥

٧ ـ ٣ مقاييس الإنتاج الحيواني لنظامي الصناعة ورعي الحيوانات ١٩٨

٧ ـ ٤ طلب مياه الشرب لمختلف الحيوانات والأنظمة الزراعية للحيوان ١٩٩

٧ ـ ٥ محتوى الحيوانات الحيّة من المياه الحقيقية لعدد من الدول المختارة (م^{3}/ طن حيوان حي) ٢٠١

٧ ـ ٦ محتوى المياه الحقيقية لبعض المنتجات الحيوانية الرئيسية ولبعض الدول المختارة ٢٠٢

٨ ـ ١ الموارد المائية اللازمة (م^{3}) لإنتاج وحدة وزنية (t) من الحبوب في اليابان ٢١٠

٨ ـ ٢ المياه الحقيقية اللازمة لوحدة الوزن من الأعلاف للحيوان في اليابان (م^{3}/ طن) ٢١١

٨ ـ ٣ احتياج وحدة الوزن من اللحم والبيض والحليب من المياه الحقيقية في اليابان ٢١٥

٨ ـ ٤ استخدام المياه الحقيقية (المستوردة) والمحلية السنوية في اليابان ٢١٨

٩ ـ ١ احتياجات الفرد المائية (Mn) السنوية في الأردن (م^{٣}) ٢٤١

٩ ـ ٢ هيكلية النظام الغذائي في الأردن للدخل المتوسط المنخفض ٢٤٣

٩ ـ ٣ احتياجات الفرد السنوية الكلية من المياه (م^{٣}) ٢٤٥

٩ ـ ٤ ملخص السمات الفيزيائية للبنان ٢٥١

٩ ـ ٥ الميزانية المائية اللبنانية السنوية ٢٥٢

٩ ـ ٦ توزع الأراضي الزراعية على المحاصيل الرئيسية في لبنان ٢٥٤

٩ ـ ٧ كفاءة المياه في القطاعات المستهلكة للمياه في لبنان ٢٥٦

٩ ـ ٨ متوسط ميزان تجارة المياه الحقيقية السنوي في لبنان ٢٥٦

٩ ـ ٩ المحدّدات التي تواجه القطاع المائي في لبنان ٢٥٨

٩ ـ ١٠ صافي المستوردات الغذائية ومعادل المياه الحقيقية لدول مختارة في الشرق الأوسط كمتوسط سنوي للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٦٠

٩ ـ ١١ المتغيّرات الهيدرو ـ سياسية وقدرات الدول في تجارة المياه الحقيقية ٢٦٤

١٠ ـ ١ تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المصدّرة، وفقاً لدراسة مجموعة البحوث الهولندية ٢٦٩

١٠ ـ ٢ تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المستوردة، وفقاً لدراسة مجلس المياه العالمي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية ٢٦٩

١٠ ـ ٣ تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المصدّرة والمستوردة، وفقاً للدراسة اليابانية ٢٧٠

١٠ ـ ٤ توزّع الدول المصدّرة والمستوردة الأكبر لتجارة المياه الحقيقية العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، وفقاً لدراسة مجموعة البحوث الهولندية ٢٧١

١٠ ـ ٥ صادرات وواردات المياه الحقيقية للدول الـ ٣٠ الأكثر تعاملاً في العالم ٢٧٣

١٠ ـ ٦ تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الدول وفقاً للمنتج (Gm3) ٢٧٦

١٠ ـ ٧ الدول المصدّرة والمستوردة العشرون الأولى للمياه الحقيقية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٨٠

١٠ ـ ٨ المنتجات الحيوانية المساهمة بنسبة أكبر من الواحد في تجارة إجمالي المياه الحقيقية العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٨١

١٠ ـ ٩ مستوردات المياه الحقيقية الصافية إلى اليابان المرتبطة بتجارة المنتجات الحيوانية ٢٨٢

١٠ ـ ١٠ ترتيب الأقاليم العالمية في ظروف توازن تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) . ٢٨٣

١٠ ـ ١١ إجمالي تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بكل من المحاصيل والحيوانات والمنتجات الحيوانية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3) ٢٨٤

١٠ ـ ١٢ الدول الـ ١٢ الأولى المستوردة الصافية للمياه الحقيقية للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3) ٢٨٤

١٠ ـ ١٣ فئات الدول العالمية بمستوياتها المختلفة للاكتفاء الذاتي المائي لعام ١٩٩٥ .... ٢٨٨

١٠ ـ ١٤ أوضاع الدول في العالم وفقاً لمخطط ندرة ـ تبعية المياه ٢٩١

قائمة الأشكال

الرقم	الموضوع	الصفحة
١ ـ ١	كميات المياه المستجرّة الكلية بحسب الأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)	٥٣
١ ـ ٢	استهلاك المياه الكلّي للريّ بحسب الأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)	٥٤
١ ـ ٣	غلّة الحبوب النسبية وفقاً للأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)	٥٦
١ ـ ٤	مساهمة الإنتاج المروي والمطري في زيادة إنتاج الحبوب (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)	٥٧
١ ـ ٥	غلّة الحبوب في الأراضي المروية والمطرية وفقاً للأقاليم العالمية (١٩٩٥ و٢٠٢٥)	٥٨
٣ ـ ١	قيم المياه الحقيقية لمختلف المنتجات الغذائية وفقاً للمرجع الرئيسي لمواقع الإنتاج في كاليفورنيا (متوسط الإنتاجية)	١٠٦
٣ ـ ٢	إنتاجية التغذية في الطاقة للمنتجات الغذائية المختلفة وفقاً لمرجع إنتاجية المياه المقدر في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية	١٠٨
٣ ـ ٣	مخطط مبدأ الإحلال في حقل الإنتاج	١٠٩
٣ ـ ٤	سجل غلال القمح في فرنسا خلال الفترة (١٩٦١ ـ ٢٠٠٠) (طن/ هكتار)	١١٠
٣ ـ ٥	تجارة المياه الحقيقية المصنّفة لنماذج رئيسية للمنتجات الغذائية الزراعية	١١٢
٣ ـ ٦	منحنيات إنتاجية المياه لكل وحدة مياه (ليتر/ اليوم/ الفرد)	١١٤

٣ ـ ٧ تأثير التغيّرات في العادات الغذائية في الاحتياجات المائية، عبر نمو المياه الخاصة بالغذاء في الاتحاد الأوروبي (١٥ دولة) مع ثبات قيم محتوى المياه الحقيقية المرصودة عام ١٩٩٠ .... ١٢٠

٦ ـ ١ مراحل حساب تجارة المياه الحقيقية العالمي ١٧٧

٧ ـ ١ خطوات حساب تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية العالمية ١٨٩

٩ ـ ١ مخصّصات الفرد المصري الغذائية خلال الفترة (١٩٦٢ ـ ٢٠٠٠) ٢٢٩

٩ ـ ٢ طلب المياه المستقبلي والعجز في لبنان ٢٥٣

٩ ـ ٣ توزّع الأراضي المروية وفقاً لمصدر المياه وطريقة الريّ في لبنان ٢٥٤

١٠ ـ ١ موازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٧٨

١٠ ـ ٢ تجارة المياه الحقيقية العالمية الإجمالية لكل فئة حيوان خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٧٩

١٠ ـ ٣ إجمالي مستوردات وصادرات المياه الحقيقية للأقاليم العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3) ٢٨٦

١٠ ـ ٤ الفئات الأربع لمخطط ندرة ـ تبعية المياه ٢٩٠

١٠ ـ ٥ تبعية المياه مقابل ندرة المياه لجميع دول العالم (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) ٢٩٠

خلاصة الكتاب

يحاول المؤلف في هذا الكتاب عرض وجهة النظر القائلة بإمكانية حلّ مشكلات القصور المائي المقترن بالقصور الغذائي التي تبلورت في القرن الحادي والعشرين الحالي لقسم كبير من سكان المجتمع الدولي، خاصة في الدول النامية، وذلك عن طريق استراتيجية تجارة المياه الحقيقية (المياه الموجودة في المنتجات الزراعية)، أي إنتاج السلع الزراعية الغذائية في الدول الغنية بالموارد المائية وتصديرها إلى الدول الفقيرة بها عبر مفهوم التجارة العالمية. في هذا الخصوص، تمّ التركيز وشرح النقاط الرئيسية التالية:

١ ـ تقدر كمية المياه على كوكب الأرض بـ ١٣٦٠ مليون كم^{3}، منها ٩٧ بالمئة توجد في المحيطات. أما المياه العذبة العالمية، فتقدر بـ ٣٧ مليون كم^{3}، منها ٧٥ بالمئة بشكل جبال وأنهار جليدية، و٨ ملايين كم^{3} مياه مخزّنة في جوف الأرض، بالإضافة إلى وجود ٢٠٠ ألف كم^{3} مياه عذبة بشكل بحيرات وأنهار[١]. أما المياه العذبة المتجدّدة فتؤمّن غالباً من الهطولات المطرية السنوية على الأرض بما مقداره ١١٠ ألف كم^{3}، يتبخر منها ٧٠ ألف كم^{3}، في حين يسير ٤٠ ألف كم^{3} بشكل أنهار وبحيرات ومياه جوفية، إلا أن قسماً كبيراً من هذه المياه الجارية يفقد في المصبّات المهجورة سنوياً (٩٠٠٠ ـ ١٤٠٠٠ كم^{3})[٢]. وتعتبر هذه الكمية كافية تقريباً لسكان المجتمع الدولي الحاليين في ما لو وزّعت بعدالة على مختلف الأقاليم العالمية، كما

(١) Mark W. Rosegrant, «Water Resources in the Twenty-first Century: Challenge Constraints and Implication for Action,» International Food Policy Research Institute, Food, Agriculture, and the Environment discussion Paper; 20 (March 1997), <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/42317/2/dp20.pdf>.

(٢) Robin Clarke, *Water: The International Crisis* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993).

يمكنها مقابلة الطلب العالمي المتزايد على المياه مستقبلاً. إلا أن توزيعها غير متوازن بين هذه الأقاليم من جهة، ودول الإقليم الواحد من جهة ثانية. فمخصّصات الفرد من هذه المياه في عام ٢٠٠٠ كانت مرتفعة جداً في أمريكا اللاتينية (٢٨,٥ ألف كم^3) وشمال أفريقيا (٥,١ ألف كم^3)، في حين ابتعدت عنها كثيراً في قارات آسيا وأوروبا وجنوب أفريقيا (٣,٣ ـ ٤,١ ألف كم^3)(٣).

٢ ـ تعدّ المياه من أهم المشكلات السياسية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه غالبية الأقطار العربية أسوة بالكثير من الدول النامية الأخرى في القرن الحادي والعشرين الحالي، وسوف تفوق أهميتها الطاقة في العقود القادمة. وقد عزّز هذا الرأي المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام ١٩٩٢ في بيانه الختامي حول الوضع المائي العالمي والقائل: إن هذا الوضع سينتقل من حالة الوفرة إلى حالة الندرة، خاصة في المياه العذبة. حالياً يعاني الوطن العربي ودول الساحل الأفريقي نقص المياه الذي يزداد باستمرار مع تزايد السكان، مما قاد ويقود إلى اختلال واضح في معادلة عرض وطلب المياه الذي سينعكس في ظهور الأزمات المائية والغذائية، كون دول المنبع تركّز حالياً على تطوير الزراعة فيها لمواكبة نمو السكان لديها، وذلك على حساب دول المصبّ والدول المتشاطئة الأخرى(٤).

٣ ـ نجم عن التوسع الحضري في العقود الماضية مشكلات نوعية وكمّية ناتجة من تزايد سكان المدن الكبير، خاصة الواقعة منها على ضفاف الأنهار الكبيرة، كالقاهرة. واقترنت المشكلات المذكورة بمشكلة التلوّث نتيجة طرق صرف مياه الصرف الصحي والصناعة الخاطئة. أما المدن الواقعة في الداخل، كدمشق، واعتمادها على المياه الجوفية، فسوف تواجه مشكلات مائية مزمنة، نوعياً وكمياً، تتمثل باستنزاف المخزون المائي (في حالة توفره). وفي المناطق الساحلية، تتبلور المشكلات المائية بالاستثمار الجائر للمياه الجوفية، مما أدّى ويؤدي إلى تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة، وبالتالي فقدان جزء من المياه العذبة. لقد أدّت المشكلات المذكورة إلى تناقص نصيب الفرد

---

(٣) Nii Boi Ayibotele, «The World's Water: Assessing the Resourcesm,» paper presented at: International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st Century in Dublin, Ireland, 26-31 January 1992.

(٤) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه** (أكساد ـ دمشق)، العدد ١٦ (١٩٩٦).

العربي من المياه في العقد الأخير من القرن العشرين من موارده المائية الداخلية الطبيعية والمتجدّدة إلى قرابة ١٤٧٣ م^{٣}/السنة، وهو يعادل ١٩,١ بالمئة من نصيب الفرد العالمي (٧٦٨٥ م^{٣}/السنة)(٥)، ولا يلبث هذا النصيب من المياه أن ينخفض عام ٢٠٢٥ إلى مستويات متدنية جداً عن ذلك، حيث يشير تقرير البنك الدولي المنشور عام ١٩٩٤ إلى أن مصر والجزائر والأردن والمغرب وتونس قد وصلت الآن في استهلاكها للمياه إلى الحدّ الأقصى المسموح به بالقياس إلى إمدادات المياه المتوفرة فيها، وسوف يزداد هذا التناقص بحلول العقدين القادمين (عام ٢٠٢٥) إلى ما دون الـ ٤٩ م^{٣}/الفرد في السعودية، و٥٥ م^{٣}/الفرد في ليبيا، و٩١ م^{٣}/الفرد في الأردن، وكحد أقصى ٨٠٩ م^{٣}/الفرد في لبنان(٦).

هذا وقد لخّص عرعر الموارد المائية العربية بالآتي:

ـ الهطول المطري الإجمالي الوسطي ٢٢٣٨ مليار م^{٣}/السنة، يضيع معظمها بالبخر.

ـ الموارد المائية السطحية المتجدّدة ٣٥٢ مليار م^{٣}/السنة، يمكن استثمار ٢٩٦ مليار م^{٣}/السنة.

ـ الموارد المائية الجوفية ٤٥ مليار م^{٣}/السنة، يمكن استثمار ٤٢ مليار م^{٣} منها.

ـ الموارد المائية غير التقليدية لا تزيد على ١٠ مليار م^{٣}/السنة.

وبذلك تكون الموارد المائية المتاحة للاستثمار في الوطن العربي بحدود ٣٣٨ مليار م^{٣} (٢٩٦ + ٤٢)/السنة، تشكّل المياه السطحية ٨٨ بالمئة منها(٧). وتشكّل هذه الموارد المائية العربية أحد جانبي معادلة عرض وطلب المياه التي تزداد أهمية وتعقيداً مع زيادة السكان في الوطن العربي من جهة، وزيادة تحضّره من جهة أخرى.

٤ ـ قدّر الطلب على المياه في الوطن العربي عام ٢٠٢٥، وفقاً لدراسات

---

(٥) المصدر نفسه.

(٦) **المجلة العربية للمياه** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، سورية)، السنة ١٨، العدد ٤ (١٩٩٤).

(٧) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قُدّمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي في القاهرة، الذي عُقِدَ في الخرطوم عام ١٩٩٥.

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، التي أجريت في العقد الأخير من القرن الماضي، وبمراعاة عوامل تزايد السكان وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير الاستهلاك المنزلي والصناعي للمياه، بأنّه سيرتفع من ٣٣٨ مليار م^{3} عام ٢٠٠٠ إلى ٦٢٠ مليار م^{3} عام ٢٠٣٠ وفقاً للافتراض الأول لزيادة السكان (٣,٥ بالمئة)، و٥٢٤ مليار م^{3} وفقاً للافتراض الثاني لزيادة السكان (٢,٨ بالمئة)[٨].

السؤال المطروح عالمياً الآن: هل هناك مياه كافية لإنتاج الغذاء لقرابة ٨ مليارات نسمة متوقع وجودها على الكرة الأرضية عام ٢٠٢٥؟ أم أنّ هناك إجراءات أخرى سوف تتخذها القيادات السياسية للدول ذات النقص المائي؟

لقد تنبأ محللو الموارد المائية الاقتصاديون ببعض هذه الإجراءات، منها فهم العلاقة بين المياه المتوفرة وإنتاج الغذاء من ناحية، وتجارة المياه الحقيقية من ناحية أخرى. هذا الفهم سوف يُتيح لمتخذي القرارات النظر بإمعان وأمانة إلى التبعات أو النتائج المترتبة على خياراتهم التي يضعونها لتوازن عرض وطلب المياه بين جميع مستخدميها في السنين القادمة.

٥ ـ يعلم الكثيرون من العاملين في المياه أن مصطلح «المياه الحقيقية» (الافتراضية) أو ما عبّر عنه بمحتوى المنتجات الزراعية من المياه، قد اكتشف من قبل العالم طوني آلان (Tony Allan)[٩] قبل عقدين من الزمن. كما تمّ اقتراح مصطلح «الحجم الكلي» للمياه المتراكمة (Footprint) من قبل الباحثين أ. ي. هوكسترا وهانغ (Hoekstra and Hung)[١٠] منذ عقد من الزمن، أي عام ٢٠٠٢، وفي مؤتمر خبراء العالم للمياه المنعقد في مدينة دلفت (Delft) في

---

(٨) المصدر نفسه، وواثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قُدّمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة التي أقامها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في دمشق (١٩٩٦).

(٩) Tony Allan: «Fortunately There are Substitutes for Water Otherwise our Hydro-political Futures Would be Impossible,» in: *Priorities for Water Resources Allocation and Management* (London: ODA, 1993), pp. 13-26, and «Overall Perspectives on Countries and Regions,» in: Peter Rogers and Peter Lydon, *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (London: Harvard University, Division Applied Science, 1994).

(١٠) A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» IHE, Delft (Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (September 2002), <http://www.waterfootprintnetwork.org/Reports/Report11.pdf>.

هولندا عام ٢٠٠٢ تبيّن أنّ جميع خبراء العالم نشطون في حقل بحوث المياه الحقيقية، إلا أنّ البحوث الكمية لهذا الحقل ما زال تطورها منخفضاً.

٦ ـ يعيش حوالى ٥٠ ـ ٦٠ بالمئة من سكان العالم البالغ قرابة ٨ مليارات نسمة حالياً ضمن أكثر من ٢٠٠ نظام مائي عالمي. ويترتب على ذلك أهمية وضرورة ضمان أمن هذه الأنظمة للسكان المذكورين[(١١)]. وفي ضوء ذلك، يجب رؤية هذه القضية من زوايا عديدة، أهمها إعادة تفحص العديد من السياسات المائية الموجودة إقليمياً حالياً. إنّ تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي في دولة حوض نهر ما قد يقود إلى أزمة مع الشعوب والدول الأخرى للحوض ذاته المتقاسمة معها لنظام المياه العالمي. إنّ الاعتماد على المساعدات الغذائية القادمة من الدول الأجنبية، ممثلة بالمياه الحقيقية، يمكن أن تكون جيدة كآلية لإلغاء الأزمات بين دول الحوض، كما أنّ المتاجرة بهذه المياه يمكن أن تؤدي دوراً مهماً وكبيراً في نقل المياه بين حدود الدول المتجاورة

٧ ـ تعرّف قيمة المياه الحقيقية لمنتج الغذاء بأنّها كمية المياه الموجودة في وحدة الغذاء، أو هي كمية المياه التي ستستهلك خلال العملية الإنتاجية[(١٢)]. هناك خمسة مبادئ اقترحت لتقدير وحصر هذه القيمة، هي:

أ ـ مراعاة قيم المقياس العام لوحدة الغذاء المناسب للدراسات العالمية حول التجارة.

ب ـ مراعاة متطلبات المياه الحدّية لأي إنتاج مغلق بالنسبة إلى موقع الاستهلاك.

ج ـ مراعاة المعادل الغذائي بين المنتجات الغذائية.

د ـ التركيز على إحلال المياه الحقيقية المستوردة مكان المياه الطبيعية المفترض استخدامها في إنتاج السلع، ويعبّر عنها بالمياه الموفّرة.

---

(١١) «Interbasin Water Transfer,» *World Water Forum* (The Hague) (17-22 March 2000), and M. Nakayama, «Implications of Virtual Water Concept on Management of International Water Systems: Cases of Two Asian International River Basins,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Educ., 2003).

(١٢) Allan, «Fortunately there are Substitutes for Water Otherwise our Hydro-political Futures Would be Impossible,» pp. 13-26.

هـ ـ تشكّل الدراسات التاريخية الأساس لحساب الربح الوارد من الإنتاجية والقيم المخفّضة للمياه الحقيقية[١٣].

٨ ـ يوضّح تطبيق واستخدام المبادئ الخمسة المذكورة الملامح المهمة للمياه الحقيقية وكيفية تقاسم تجارتها بين منتجات الطاقة والمنتجات الدهنية والبروتينية. هذا وتعمّم تجارة المياه الحقيقية توفير المياه لكل من الدول المستوردة والمصدّرة عالمياً وفقاً للاختلافات في إنتاجية المياه. أمّا قيمة المياه الحقيقية في المنتجات البحرية، فهي موجبة عالمياً، وتبلغ ٨ بالمئة من المياه الحقيقية الكلية. من جهة أخرى، تعدّ تأثيرات التغيّرات الغذائية في احتياجات الأغذية للمياه موجبة أيضاً، إلا أنّ فائدة إنتاجية المياه في إنتاج الغذاء هي أكثر تدفقاً. وبافتراض وصول فائدة إنتاجية المياه هذه إلى ٥٠ بالمئة من نمو الغلة، فقد تناقصت احتياجات الفرد المائية لغذائه في الاتحاد الأوروبي يومياً من ٥٤٠٠ لتر عام ١٩٦١ إلى ٣٦٠٠ لتر عام ٢٠٠٠، أي تحقّق وفر يومي مقداره ١٨٠٠ لتر خلال الفترة المذكورة[١٤]، وهنا لا بد من شكر الإنتاجية الزراعية.

٩ ـ إذا استعملت نظرية المياه الحقيقية بحكمة، فإنّها تساعد في حلّ الأزمات المائية العالمية والإقليمية. فمشروع المياه للسلام (النزاع الأخضر أو حروب المياه)[١٥]، يمثل وجهة النظر المذكورة التي تفترض وجود الآلية الذاتية للمياه الحقيقية الخاصة بإعادة تخزين المياه في العالم، حتّى يصل التوازن إلى نقطة التعادل أو التوازن التي بقيت معدومة حتّى الآن. وهذا مفيد لجميع الأطراف، كونه يعيد توزيع الضغوط وعدم الأمان بطرق يمكنها إلقاء الأضواء أكثر من إيجاد الأزمات الاجتماعية، بينما هناك جيش من موارد المياه الحقيقية المخزونة يمكنها منع هذه الضغوط، وتضع العامل البشري خارج المعادلة، وبالتالي يجب على متّخذي القرارات التحقق من أنّ المياه الحقيقية

(١٣) «Water Resource of the Near East Region: A Review,» FAO (1997), 38 p.; D. Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine,» Actes des 27èmes journées de la Société Hydrotechnique de France, Eau et Economie, 24-26 septembre 2002, 8 p., and D. Renault and W.W. Wallender, «Nutritional Water Productivity and Diets: From «Crop per drop» Towards «Nutrition per drop»,» *Agricultural Water Management*, vol. 45 (2000), pp. 275-296.

(١٤) Renault and Wallender, Ibid.

(١٥) Joyce Starr, «Water Wars,» *Foreign Policy* (Spring 1991), pp. 17-36, and Marq de Villiers, *Water Wars* (London: Phoenix Press, 1999).

قد أعادت توزيع الآثار على جميع الفاعلين أو الأطراف ذات العلاقة بالمياه وأوضاع الأمن الغذائي بين وضمن الدول. فإذا كانت المياه الحقيقية تخفض من الضغوط على أصل الموارد المائية، فيجب على الدول والأقطار إدارة التدفقات التجارية بنشاط وفعالية، بحيث يعمل الجميع بكفاءة على إعادة توزيع جذور المنطقة المائية.

والسؤال الذي يدور على ألسنة الكثير من الباحثين والمختصّين وعامة الأفراد في كثير من الدول التي تعاني ندرة مائية، مفاده: هل ستقود ندرة المياه إلى الحرب؟ لقد قادت عملية التمعّن في الدراسات المرجعية للعقد الأخير من القرن الماضي إلى الاعتقاد بالإجابة بـ «نعم»[١٦]، إلا أنّ السنوات القليلة الماضية قد بيّنت نقاشاً واسعاً وممتداً على مساحة كبيرة من العالم بأنّ الخيار المثالي لعولمة تجارة الغذاء تدخل في هذا النقاش.

١٠ ـ تعدّ منطقة الشرق الأوسط فقيرة جداً بمياه الشرب، حيث تهرول بلدانه صوب الموارد المائية لتغطية احتياجات سكانه الاستراتيجية لكل من الاستهلاك المنزلي والصناعي، ولإنتاج الغذاء منذ عام ١٩٧٠. وبالرغم من تدهور مواردها المائية، وزيادة الطلب على المياه فيها، فقد انخفض التوتر في علاقاتها الإقليمية والعالمية، نظراً إلى توفر المياه في السوق العالمية بشكل المياه الحقيقية. وبالفعل، فاقتصادات الدول المستوردة للحبوب تجنّبت استعمال مواردها المائية المحلية في إنتاج الحبوب لسكانها. ففي عام ٢٠٠٠ استورد إقليم الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ٥٠ مليون طن من الحبوب سنوياً، مغطياً بذلك القسم الأكبر من طلبه على المياه لإنتاج الغذاء. وقد أمكن تأمين القسم المنخفض الباقي من المياه البالغ ١٠ بالمئة من طلبها، والمخصّص للشرب وللصناعة والاستهلاك المنزلي، وبتكاليف منخفضة نسبياً، من عمليات تحلية مياه البحار، ولكن هذه الكمية المستوردة من الحبوب ستتضاعف حتّى عام ٢٠٣٠، نظراً إلى تضاعف سكان الإقليم تقريباً[١٧].

(١٦) Radoslav S. Dimitrov, «Water, Conflict and Security: A Conceptual Minefield,» *Society and Natural Resources*, vol. 15 (2002), pp. 677-681, and Aaron T. Wolf, *Hydropolitics along the Jordan River: Scarce Water and its Impact on the Arab-Israeli Conflict* (Tokyo: United Nations University Press, 1995).

(١٧) محمود الأشرم، **التنمية الزراعية المستدامة: العوامل الفاعلة** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ٢٠٠٧).

١١ ـ تواجه غالبية دول أعضاء مجتمع تنمية أفريقيا الجنوبية حالة الانعدام الغذائي أو لديها خبرة فيها. وهذا ينعكس على السكان الذين يعتمدون أصلاً على المساعدات الغذائية، وعلى الأفراد الذين لا يضمنون غذاءهم. ففي عام ٢٠٠٢، بلغ عدد الجائعين في دولة موزامبيق ٦٠٠ ألف فرد[١٨]، وفي مالاوي وليسوتو بلغ عدد الذين كانوا في حالة انعدام غذائي ١,٩ و٣,٢ مليون على التوالي[١٩]. وتمثّل وجود حالة الانعدام الغذائي في يومنا هذا في قطر ما فرصة تؤدي به أو بالإقليم إلى الالتجاء إلى تنفيذ ما يسمّى بـ «استراتيجية تجارة المياه الحقيقية». في هذا الإقليم، تعدّ دولة جنوب أفريقيا المصدّرة الأساسية المحتملة للغذاء إلى بقية دول الإقليم الأخرى، علما بأنّه غير قادر على إنتاج الغذاء الكافي لسكانه في الفصول القادمة. فإذا أدّت خبرات جنوب أفريقيا إلى حدوث الجفاف خلال تلك الفصول، فيصعب عليها تأمين غذائها، وبالتالي عليها استيراده من بقية أنحاء العالم، ومعظمه من أمريكا الشمالية. والأمر الأفضل في هذا السياق لغالبية دول الإقليم، في حالة تحقق هذا الخيار، هو استيراد المياه الحقيقية بشكل منتجات زراعية من سوق الحبوب العالمي. لذلك ستكون سلع المياه الحقيقية العالمية اليد المساعدة منطقياً لهذه الدول. من جهة أخرى، نصح العديد من دول الإقليم بعدم اتباع طريق استيراد المياه الحقيقية بسبب منافعها السياسية والاقتصادية. فالسياسيون سيحصلون على حلول اقتصادية خفية وسياسية صامتة لتصرّفاتهم وترتيباتهم لعملية الانتقال من حالة الانعدام الغذائي إلى حالة الأمن الغذائي. علاوة على ذلك، هناك عدد من المتغيّرات التي تؤدي دوراً تدميرياً باتباع مثل هذه السياسة في الوقت الحالي تتمثل في الآتي:

أ ـ لقد أحدثت ظاهرة النينو الجفاف في جزء كبير من شبه القارة الأفريقية، تبلورت في حالة احتياج كلي إلى الغذاء في الوقت الحالي. وهذا

---

(١٨) «RTP International Television,» Mozambique Signs Accord with Belgium Government, FAO to Deal with Food Crisis (9 July 2002).

(١٩) Rafik Hirji and Jobo Molapo, «Environmental Sustainability in Water Resources Management: A Conceptual Framework,» in Rafik Hirji [et al.], eds., *Defining and Mainstreaming Environmental Sustainability in Water Resources Management in Southern Africa* (Washington, DC: SADC, IUCN, SARDC, World Bank, 2002), and *Special Report: FAO/WFP and Food Supply Assessment Mission to Lesotho* (Rome: Food and Agriculture (FAO), 2002), <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/english/alerts/2002/SRLES502.htm>, and «Al meer sterf van honger in Malawi,» *Beeld* (27 June 2002).

يعني أنّ استيراد المياه الحقيقية (المياه والسلع الغذائية) نادر، ومن المحتمل أن يصبح مفقوداً، كما أنّه يلقي الضوء على العلاقة بين المياه أو ندرتها وإنتاج الغذاء، أو لا غذاء[٢٠].

ب ـ يعدّ فيروس ومرض الإيدز (HIV/AIDS) مع نتائجه الاقتصادية ـ الاجتماعية السلبية أيضاً عامل تخلف أو معاناة لاستراتيجية تجارة المياه الحقيقية على المستوى الإقليمي، وبالمقياس العالمي لهذا الإقليم وفقاً لآراء الباحثين والمتخصّصين في دراساته الاقتصادية[٢١].

ج ـ تحاكي الأوضاع السياسية والقرارات الناتجة منها حالات إيجابية أو سلبية لعملية تنفيذ استراتيجية تجارة المياه الحقيقية. فحالة دولة زيمبابوي واضحة أمام الأعين؛ فلقد أنشأت سياسة الإصلاح الزراعي التي اتبعها الحزب الحاكم في الدولة المذكورة وضعاً ساخراً للمياه الحقيقية المستوردة بشكل منتجات زراعية، وبالتالي، فبأي سعر يستطيع المواطن فيها أن يواجه حالة الانعدام الغذائي السائدة في المجتمع، والتي لم يسمع عنها سابقاً؟ وكذلك دولة مالاوي، التي أنتجت كميات ضخمة من المنتجات الزراعية عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠، هي في حالة انعدام للأمن الغذائي بعد تأثرها بالأوضاع المالية العالمية، وتنازلت عن سياستها الزراعية التي بدأت بتنفيذها[٢٢].

١٢ ـ تعدّ حسابات المياه الحقيقية أداة تخطيط أساسية، وهي مفيدة في تقرير كميات المياه المستعملة فصلياً، وفعالة لتقديم كمية الغذاء الأكبر في

---

(٢٠) «Discussion Programme on the Dry Spell South Africa is Experiencing,» Radio Sonder Grense (RSG) (5 December 2002); «El Niño knor weer vir volgende jaar se reën,» *Rapport* (7 April 2002); «SAPA Cites WFP Spokesman on «Worsening Food Security Crisis» in Mozambique,» South African Press Association (SAPA) (26 March 2002), <http://www.sapa.org.za>, «Minder reën dié somer verwa,» *Rapport* (3 November 2002), and «Gevreesde El Niño keer dalk teru,» Finansies and Tegniek (26 April 2002).

(٢١) UN, SADC Officials Meet for Talks on Regional Food Security Crisis,» *The Herald* (23 May 2002); <http://www.herald.co.zw>; «Television News Insert on the Humanitarian Crisis Zimbabwe is Facing,» South African Broadcast Corporation (SABC) (7 December 2002); Pieter Fourie and Martin Schönteich, «Die, the Beloved Countries: Human Security and HIV/AIDS in Africa,» *Politeia*, vol. 21, no. 2 (2002), pp. 6-30, and «The Impact of HIV/AIDS on Food Security,» Food and Agriculture Organization (Rome) (28 November 2002), <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/y0310e.htm>.

(٢٢) Rick Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water,» *African Security Review*, vol. 11, no. 3 (2002), pp. 99-102.

الوقت الصحيح[٢٣]. وتتوقف مثل هذه الحسابات على جميع العوامل الأخرى (البيئية والسياسية والاقتصادية) التي تكون متساوية في الأهمية بالنسبة إلى دول منطقة مجتمع تنمية أفريقيا الجنوبية. ولكن القلق يتمثّل في كون المياه جزءاً مخفياً من اقتصادات الغذاء، وهو بحدّ ذاته أمر موجب، نظراً إلى أنّ لدى الدول والمنظمات الإقليمية والمزارعين والوكالات وجمعيات حقوق الإنسان، المعلومات الصحيحة عن حجم المياه الحقيقية الداخلة في عمليات التغذية، وسوف يكونون في وضع أفضل للتعامل مع حالات الانعدام الغذائي المستقبلية.

١٣ ـ لقد نظر الاقتصاديون إلى المياه على أنّها سلعة اقتصادية متمثلة برأي صانع سياسات القرارات ترافورد (Trafford) الذي صرّح به بعد عشر سنوات من مؤتمر دبلن (Dublin)، وفي ضوء ذلك أصبحت تعامل مثل الموارد الطبيعية الأخرى، كالطاقة في التجارة الإقليمية والدولية، سواء بصورتها الطبيعية أو بصورتها المصنّعة كمياه حقيقية بشكل منتجات زراعية وغير زراعية. وتبعاً لذلك، ينظر الاقتصاديون والسياسيون وأصحاب القرارات إلى كفاءتها المحلية، وكفاءة الموارد المائية العالمية الكلية المخصّصة التي تعرّف بأنّها مجموع كلّ من كفاءة استعمال المياه المحلية + كفاءة توزيع المياه على المقياس (meso) + كفاءة استعمال المياه العالمية[٢٤].

١٤ ـ لقد حسب متوسط طلب المياه النوعي لكل محصول منفرداً بكل قطر بالشكل المناسب، وفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة الدولية الخاصة باحتياجات المحصول للماء وغلّته، كما حسبت تدفقات تجارة المياه الحقيقية بين الدول عن طريق ضرب تدفقات التجارة الوطنية (المحلية) للمحصول بمحتوى المياه الحقيقية المقترنة بها. ويتوقف الأخير على طلب المياه النوعي للمحصول في القطر المصدّر، أي مكان إنتاج المحصول. إضافة إلى ذلك، حسبت كل من ندرة المياه الوطنية وتبعية المياه والاكتفاء الذاتي المائي وفقاً لمعادلات رياضية محدّدة. هذا، وقد ضمّت طرق حساب المياه الحقيقية

---

(٢٣) المصدر نفسه.

(٢٤) *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, and Arjen Y. Hoekstra, *Perspectives on Water: A model-based Exploration of the Future* (Utrecht, the Netherlands: International Books, 1998).

للمنتجات النباتية (التي شملت نماذج متباينة من المحاصيل) نقاط ضعف عديدة. فمثلاً تمّ حساب المياه الحقيقية لبعض المحاصيل مع عدم حساب مقدار فقد مياه المحصول. ويمكن إجراء تحسينات على طريقة الحساب هذه إذا استطعنا الحصول على تقديرات أكثر دقة للمياه النوعية الحقيقية للمحصول(٢٥).

١٥ ـ بالرغم من عدم وجود طريقة واضحة لحساب محتوى المياه الحقيقية للحيوانات ومنتجاتها، فقد عمد الباحثون في هذا المجال إلى تطوير طريقة تساعد في تحديد محتوى المياه الحقيقية لمختلف أشكال الحيوانات والمنتجات الحيوانية، وبالتالي تحديد كمية تدفقات تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالتجارة العالمية لهذه الحيوانات ومنتجاتها، ثمّ ربط نتائجها مع تقديرات تجارة المياه الحقيقية الخاصة بتجارة المياه الحقيقية للمنتجات النباتية، كما وردت في تقارير هوكسترا وهانغ (Hoekstra and Hung) عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣ بهدف الحصول على صورة شاملة لتجارة المياه الحقيقية الكلية في القطاع الزراعي. ولا بد من القول هنا إنّه لدى حساب حجم المياه الحقيقية العالمية للحيوانات ومنتجاتها، لا بد من تقدير محتوى المياه الحقيقية لمختلف الحيوانات ولمنتجاتها المختلفة أولاً، ثمّ مقارنتها بالتجارة العالمية للمياه الحقيقية للمحاصيل ومنتجاتها الزراعية المختلفة التي أجراها الباحثان هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢، مع الملاحظة بعدم التعرض للسلع الصناعية ذات المحتوى للمياه الحقيقية وتجارتها العالمية. لقد حسبت تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة الحيوانات ومنتجاتها على أساس حجم المنتج المتاجر به (طن/ السنة) وبمحتواه من المياه الحقيقية (م^3/ الطن). ويتوقف هذا المحتوى لكل منتج حيواني أو حيوان على نوع الحيوان، وسلالته، ومصدره، وأسلوب الزراعة الذي ينمو فيه الحيوان، والبيئة الجغرافية (العوامل المناخية) لنظام الإنتاج، حيث تمّ حساب كمية المياه الحقيقية في الحيوانات الحيّة، وفي منتجاتها الحيوانية، من لحم

(٢٥) Anthony R. Turton [et al.], «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project,» Group for Environmental Monitoring (GEM) (2000); M. Smith [et al.], «Report on the Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements,» FAO (Rome) (28-31 May 1990); Richard G. Allen [et al.], «An Update for the Definition of Reference Evapotranspiration,» *ICID Bulletin*, vol. 43, no. 2 (1994), pp. 1-92, and Richard G. Allen [et al.], «Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements,» FAO (Rome), FAO Irrigation and Drainage Paper; 56 (1998).

وحليب وجلود ومشتقاتها، كما تمّ حساب أجزاء المنتج الحيواني وقيمه الأولية، خاصة للحيوانات البقرية المنتجة للحم. هذا، وقد أخذت بيانات التجارة العالمية الخاصة بالحيوانات والمنتجات الحيوانية من قاعدة البيانات المعدّة في قسم الإحصاء في الأمم المتحدة (United Nations Statistics Division (UNSD)) في نيويورك، ومركز التجارة العالمي (International Trade Centre (ITC)) في جنيف في سويسرا عن الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩). وتغطي هذه البيانات ١٤٦ نوعاً من الحيوانات والمنتجات الحيوانية التي صنّفها الباحثان هاكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢ في ٩ مجموعات رئيسية، وفقاً لنوع الحيوانات، كالتالي: أبقار اللحم، أبقار الحليب، الخنازير، الأغنام، الأحصنة، الماعز، الدجاج البيّاض، دجاج اللحم، ومجموعات ثانوية أخرى(٢٦).

١٦ ـ لقد أصبحت المياه الحقيقية الداخلة في المنتجات المختلفة والخدمات المتاجر بها الآن مكوّناً مهماً من إدارة المياه على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية، خاصة في الأقاليم النادرة المياه. لذلك تتطلب عملية الحصر الشاملة لإدارة المياه استيعاباً جيداً لأهمية تجارة المياه الحقيقية. في هذا السياق، من المهم معرفة الحجوم المائية الداخلة في إنتاج السلع، وما إذا كانت تمثّل الجانب الإيجابي لكل من: طلب المياه الوطني، والأهداف الجارية، وكمية المياه الحقيقية الأكبر للدول المصدّرة أو المستوردة، ومسؤولية المنتجات لمعظم التحويلات المهمة. . . إلخ. في ضوء ذلك، تبلور مفهوم «الحجم الكلي للمياه» (Water Footprint) في مجتمع ما كونه يعادل كمية المياه المحلية المستعملة، مضافاً إليها كمية المياه الحقيقية المستوردة الصافية. وقد تمّ اقتراح هذا المفهوم هنا لقياس الجزء الحقيقي العالمي للموارد المائية كونه

---

(٢٦) «Personal Computer Trade Analysis System PC-TAS,» United Nations Static Division (UNSD) (2000); «World Livestock Production Systems,» FAO (1995), <http://www.fao.org/ag/AGA/LSPA/Paper127/Metho.htm>; «World Development Indicator Data Query,» World Bank (2002), <http://devdata.worldbank.org/data-query/NewCountries.htm>; Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade;» «Domestic Animal Diversity Information System,» On-line Database (DAD-IS) FAO (2002), <http://dad.fao.org/cgi-dad/$cgi_dad.dll/databases>; R. W. Irwin, «Water Requirements of Live Stock,» *Ministry of Agriculture and Food* (Ontario) (1992), <http://www.gov.on.ca/omafra/english/engineer/facts/86-053.htm>; «Water Requirements for Pastured Livestock,» Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) (2000), and «Water Requirements for Livestock,» Agriculture Food and Rural Developments, Alberta (1996), <http://devdata.worldbank.org/data>.

يعطي صورة كاملة لاستعمال المياه المحلية والمستوردة بشكل سلع غذائية، ويحسب وفقاً لمدى استعماله لموارد المياه المحلية وصافي المياه الحقيقية المستوردة. لقد قدّرت الدراسة التي تغطّي الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) حجم تجارة المياه الحقيقية العالمي بـ: ٩٤٠ Gm3 في السنة (٦٩٥ Gm3 في السنة من تجارة المحاصيل، و٢٤٥ Gm3 في السنة من تجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية). ولقد كانت الولايات المتحدة الأمريكية وكندا واستراليا والأرجنتين وتايلاندا من أكبر الدول المصدّرة الصافية للمياه الحقيقية، في حين كانت سيريلانكا واليابان وإيطاليا وكوريا الجنوبية وهولندا من أكبر الدول المستوردة الصافية لهذه المياه[٢٧].

١٧ ـ لقد تمّ التركيز هنا على تجارة المياه الحقيقية الخاصة بالمنتجات النباتية (المحاصيل الزراعية ومنتجاتها) التي تشغل القسم الأكبر من التجارة العالمية مع عدم إغفال تجارة المياه الحقيقية للمنتجات الحيوانية والحيوانات. لقد بيّن المؤلف أهمية تحليل تجارة هذه المياه الحقيقية في خطط السياسات المائية للأمم، التي استطاعت تخفيف الضغط على ندرة الموارد المائية على المستويات المحلية والعالمية، وساهمت في تعزيز توفير المياه للدول الفقيرة بها، وعلى المستوى العالمي، عبر زيادة الأمن الغذائي وفقاً للاتفاقات المناسبة وللزيادات المستحدثة في تجارة المنتجات الزراعية. إنّه من المفيد إدخال محاسبة المياه الحقيقية في أي تحليل وطني أو إقليمي للسياسات المائية والزراعية، وبالتالي يجب تطوير الإجراءات العامة لهذه المحاسبة وتطوير مرجعيتها. كما أنّ معرفة ميزان تجارة المياه الحقيقية الوطني أمر ضروري لتطوير سياسة وطنية عقلانية مرتبطة بتجارة هذه المياه. وكما ذُكر، تعدّ تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة المنتجات النباتية، هي الأساس حالياً، بالرغم من احتواء سلع كثيرة أخرى على المياه الحقيقية (اللحوم ومنتجات الألبان والقطن والورق. . . إلخ). وبهدف الحصول على صورة كاملة وصحيحة عن هذه التجارة في العالم وتدفقاتها، يجب أخذ المنتجات الزراعية وغير الزراعية الأخرى الحاوية لهذا النوع من المياه، وإدخالها في عملية الحساب. في هذا المجال، ترد الأسئلة التالية باستمرار: لماذا تبقى تدفقات هذه التجارة كما هي؟

(٢٧) Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade».

ما هي العوامل التي تقف خلف التغيّرات في موازين تجارة المياه الوطنية؟ ما هي الأهمية النسبية للتذبذبات السنوية في الغلال الزراعية والدعم الزراعي، وندرة المياه الوطنية، وتنمية الطلب المحلي على المنتجات الزراعية؟

١٨ ـ يعدّ ميزان تجارة المياه الحقيقية الوطني أساسياً لتطوير السياسة الوطنية العقلانية للدول الصغيرة الحجم نسبياً، في حين يتطلب الأمر في الدول الكبيرة معرفة تجارة المياه الحقيقية بين أقاليم الدولة ذاتها، لأن بعضها جاف، وبعضها الآخر رطب، كما في الصين. وتتمثل الخطة بطرق تدخل الحكومات في موازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية الحالية، بهدف ضمان تحقيق كفاءة استخدام عالية للمياه العالمية. إنّ تجارة الغذاء والمنتجات الأخرى الحاوية على المياه تتعلق بتجارة المياه الحقيقية وأنواع التجارة الأخرى المشابهة لها، كتجارة العمل الحقيقي، وتجارة الأرض الحقيقية. . . إلخ. ولذلك يقترح بعض العلماء توسيع دائرة تحليل المياه الحقيقية لتشمل عناصر أخرى غير مائية.

١٩ ـ يتطلب أخذ خيار المياه الحقيقية استيعاب تأثير تجارة المياه الحقيقية في المجتمعات المحلية وجوانبها الاقتصادية والثقافية. فبالإضافة إلى تأمين هدف المجتمع بتوفير الغذاء والمياه، يجب الأخذ بعين الاعتبار إطار الأهداف الوطنية والقومية الأخرى، كالأمن الوطني، وتعزيز النمو الاقتصادي، وتوفير فرص العمالة للسكان، وخفض نسبة الفقر. إذاً من الواضح ضرورة متابعة البحوث والدراسات في التطبيقات الاقتصادية والاجتماعية والوطنية لاستعمال تجارة المياه الحقيقية كأداة استراتيجية في السياسة المائية، وبالتالي يجب تطوير الأدوات التحليلية الخاصة بمعرفة تأثير المياه الحقيقية في الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والثقافية المحلية. من المهم أيضاً تحليل الأهمية الجيو ـ سياسية للمياه الحقيقية، وكذلك الفرص والتهديدات المتضمّنة والمقترنة بالعمليات السياسية المنضوية بالقرار المتخذ على تطبيق هذا المفهوم. وكما لاحظ موري (Mori) عام ٢٠٠٣[٢٨] فإن هناك مجموعة من المعدلات والمبادئ والقواعد العالمية والقرارات والمنظومات الواجب تصميمها وتجميعها بهدف منع تجارة المياه الحقيقية لأن تقود لأزمات وأوضاع متغيرة بسرعة في نظام التجارة العالمي.

(٢٨) K. Mori, «Virtual Water Trade in Global Governance,» Ministry of the Environment (Japan), Report on Trade Liberalization and Environmental Impact Assessment (November 2002), chap. 2, p. 3.

٢٠ ـ لقد أطلق الباحث طوني آلان (Allan)[٢٩] عام ١٩٩٧ اصطلاح الوحدة المائية ((Unit Water (UW)) على احتياجات الوحدة المنتجة من السلعة الواحدة من الموارد المائية. وهي عبارة عن التقديرات الكمية لتجارة المياه الحقيقية. كما قام ويكلنز (Wichelns)[٣٠] عام ٢٠٠١ ببعض المحاولات الخاصة، مستخدماً قاعدة البيانات الخاصة بالوحدات المائية، بهدف تقدير طلب المياه المستقبلي[٣١]، وبالتالي تأمين هذا الطلب بالنسبة إلى الدول ذات الندرة المائية عن طريق استيراد السلع الغذائية الزراعية الكثيفة المياه. هذا، وقد بدأت اليابان بتقدير وحدات المياه الخاصة بالحبوب واللحوم والمنتجات الصناعية التي درسها بعض الباحثين اليابانيين، مع الملاحظة أنّ الوحدات المائية (UW) تتوقف بشكل كبير على غلة المحصول في وحدة المساحة، وهذه تختلف من دولة إلى أخرى، ومن منطقة إلى أخرى، ضمن الدولة الواحدة، وتتغير بين فترة وأخرى. لقد اعتبرت احتياجات وحدة الحبوب المنتجة من الموارد المائية هي الأساس لتقدير كل من احتياجات وحدات اللحم عامة (لحم الأبقار والخنازير والدواجن والبيض) من الموارد المائية، حيث تمّ حساب حجم المياه الكلي المطلوب لإنتاج الحبوب عند تقدير احتياجات الوحدة المنتجة من الموارد المائية من قبل الباحثين اليابانيين بأخذ نوعي مياه الريّ (المياه الزرقاء، أي الري) و(المياه الخضراء، أي الأمطار) اللازمة لزراعة وإنتاج المحصول. ويضاف إلى نوعي مياه الريّ المذكورين أيضاً جزء المياه الناتح من المحصول، وجزء المياه المتبخر من أرض المحاصيل، وحتى جزء المياه المرتشح إلى باطن الأرض، إذا كان ذلك ضرورياً للزراعة. لقد تمّ تقدير الكمية الكلية اللازمة لنمو المحصول وفقاً لاحتياجاته المائية اليومية، ولكامل فصل نموه. وافترضت كمية المياه المطلوبة بـ ٤ مم يومياً لجميع المحاصيل، باستثناء الأرز الذي حدّدت كميته بـ ١٥,٠ مم يومياً (يتوقف ذلك على فترة الغمر اليومية، وعلى طريقة الزراعة العادية)، كما أخذ عدد أيام نمو المحاصيل من المراجع العلمية

(٢٩) Tony Allan, ««Virtual Water»: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies?,» paper presented at: The 1997 British Association Festival of Science, Roger Stevens Lecture Theatre, University of Leeds, Water and Development Session (1997), p. 45.

(٣٠) D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

(٣١) H. Yang and A. J. B. Zehnder, «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries,» *World Development*, vol. 30 (2002), pp. 1413-1430.

المختلفة في اليابان، ثمّ تمّ اشتقاق الوحدة المائية (UW) من (Y)[٣٢].

٢١ ـ يمكن تقدير المياه الموجودة في السلع المصدّرة بمعرفة الوزن الكلي للسلع ووحدات احتياجاتها المائية (UWs). ويمكن اشتقاق الكمية الكلية للمياه الحقيقية المستعملة في الدولة المصدّرة إذا استخدمت وحدات الاحتياجات المائية للدولة المصدّرة. وبالعكس، يمكن تقدير كمية المياه المتوفرة من الموارد المائية (المياه الحقيقية) إذا استعملت وحدات الاحتياجات المائية للدولة المستوردة. بشكل عام، تذهب التدفقات المائية المطلوبة من المناطق ذات الغلال العالية للمحاصيل ووحدات احتياجاتها المائية الأدنى إلى المناطق ذات الغلال المنخفضة للمحاصيل ووحدات احتياجاتها المائية الأعلى.

٢٢ ـ بيّنت التحليلات الدقيقة وجود ميزة تنافسية فعلاً في الموارد المائية[٣٣]، وبالتالي يمكن القول إنّ مفهوم المياه الحقيقية مفيد جداً في زيادة الوعي على استهلاك الموارد المائية في الحياة اليومية. لذلك يجب أن تتحدّى دائرة الإحصاءات الخاصة بجميع السلع في مجتمع ما استقراء الأفكار الخاصة بالمياه الحقيقية، خاصة المنتجات الصناعية. ورغم الطموح الكبير هذا، هناك بعض الأبحاث التي أجريت حول استهلاك الطاقة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون. كما أنّ هناك تحدياً آخر يجب تقديره يتمثل بتقدير المياه الحقيقية (Virtual Water) والمياه الطبيعية المتحولة على أعلى مستويات اتخاذ القرار في الدول. قد تكون التقديرات الدقيقة مستحيلة، ولكن تبنّي البيانات الممثلة المناسبة لتوزيع إحصاءات القطر سوف تساعد في تصوير التدفقات العالمية للمياه الحقيقية والطبيعية. إنّه من المستحيل حصر أثر الريّ في تبدلات قيم وحدات الاحتياجات المائية (UWs) بواسطة الإجراءات الحالية الخاصة بتقديرها. أخيراً، يجب القول إنّ هناك ضرورة لمتابعة الاستكشافات، وإنشاء قاعدة بيانات

(٣٢) Allan, ««Virtual Water»: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies?,» p. 45; Wichelns, Ibid., pp. 131-151; M. Miyake, «International Trade of Virtual Water to and from Japan,» (Master's Thesis, University of Tokyo, 2002), and T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» (2003).

(٣٣) J. Anthony. Allan, «Global Systems Ameliorate Local Droughts: Water Food and Trade,» School of Oriental and African Studies (University of London) (1999); A. Earle, «The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa,» School of Oriental and African Studies, Occasional Paper; 33 (2001), and Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» pp. 131-151.

لوحدات الاحتياجات المائية لمختلف السلع، بشكل سريع، بهدف متابعة عمليات الحصر والتقدير لتحول المياه الحقيقية في العالم، ومعرفة الكيفية التي يمكن لهذه التحولات أن تغطي التغيرات في عرض وطلب المياه والغذاء للأقاليم الدولية الستة عشر.

٢٣ ـ تؤثر السياسات العامة في مصر في كلّ من الاقتصاد القومي والتجارة العالمية وأسعار المدخلات والمخرجات أثناء اتخاذ القرارات المزرعية الخاصة بعمليات إنتاج وتسويق المحاصيل. وبالتالي تبذل الجهود الوطنية لاستعمال استراتيجية المياه الحقيقية، نظراً إلى دورها الكبير في تحسين الحياة العامة ونجاحاتها (في حالة شمول السياسات العامة تشجيع التغيرات في إدارة المزارع المتعلقة بالموارد الأرضية والمياه). وتشمل السياسات المتصلة بالوضع المدروس تعديل سياسات أسعار المدخلات والمخرجات الزراعية بشكل مباشر أو غير مباشر، والسياسات الخاصة بتوزيع الموارد النادرة بين قطاعات الاقتصاد القومي والمزارع الإفرادية ضمن القطاع الزراعي والمستهلكين، وضمن القطاعات الأخرى. ويمكن للدولة أن تحقق بعض المكاسب بمراعاتها مجموعة الأهداف الوطنية العريضة المتعلقة بالزراعة، وتوظيف العمالة، وخفض الفقر والأمن الغذائي، وذلك عند تصميمها للسياسات الداعمة لاستراتيجية المياه الحقيقية. لقد تمّت مراجعة البيانات الموضحة للإنتاج الزراعي وللتجارة العالمية للحبوب والقطن في مصر بهدف المعرفة الدقيقة لتأثير السياسات العامة في القرارات المزرعية وتكامل الإنتاج ونظم التجارة.

ولدى تفحّص الخبرات المصرية لمفهوم المياه الحقيقية للفترة الواقعة بين عقد الستينيات والعقد الأخير من القرن الماضي، تبيّن وجود رؤيا واضحة تجاه دور المستوردات والصادرات الزراعية في تحقيق الأمن الغذائي الوطني، وفي تأثيرات السياسات العامة للقرارات في مستوى المزارع المتعلقة بخيارات إنتاج المحاصيل وتسويقها. فالمستوردات المصرية مثّلت أحجاماً كبيرة من المياه الحقيقية سنوياً متمثلة باستيراد القمح والذرة. وبالتالي زاد استعمال المياه المحلية بشكل واضح أيضاً، مما أدى إلى تزايد إنتاج القمح والذرة والأرز. كما زادت في المقابل صادرات الأرز في السنوات الأخيرة، في حين بقيت صادرات القطن على حالها في مستويات العقدين السادس والسابع من القرن الماضي. إنّ تزايد إنتاج الأرز وصادراته، ربطاً بتناقص صادرات القطن، يظهر الوضوح والتناسق مع استراتيجية المياه الحقيقية الهادفة إلى تعظيم قيمة عرض المياه

المحدود في مصر، ومع إنجاز الأمن الغذائي، بهدف التوافق مع النسبة العالية للنمو السكاني المتزايد في مصر، ومع التطورات الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع المصري(٣٤).

٢٤ ـ عرض الباحثون في القطر الأردني الشقيق طريقة لقياس المياه الحقيقية (الخارجية) الموجودة في جسم السلع الغذائية المستوردة. وقد تبيّن لهم أنّ هذه المياه تشكّل جزءاً مهماً من المياه المتوفرة للدول الموجودة في المناطق الجافة وشبه الجافة، متخذين من بلدهم الأردن مثلاً. لقد أصبحت إمكانية الاستفادة من المياه الحقيقية أو الخارجية كقناة لعولمة الموارد المائية. فعبر استيراد الغذاء يمكن للمستهلك في تونس، مثلاً، مشاركة المستهلك في الولايات المتحدة الأمريكية مزايا الأقماح المزروعة في الأراضي المطرية في الدولة الأخيرة. الأمر نفسه يقال بالنسبة إلى الدول الأخرى التي تعاني ندرة المياه، وعجزاً في ميزانياتها المائية، وهي لا تستطيع حلّ هذه المعضلة إلا عن طريق المياه الحقيقية أو الخارجية. وهذه حال الكثير من البلدان العربية، خاصة بلدان الخليج العربي التي مارست وتمارس تجارة المياه الحقيقية، أي الخارجية

(٣٤) Mahmoud Abu-Zeid, «Egypt's Water Resource Management and Policies,» in: Mohamed A. Faris and Mahmood H. Khan, eds., *Sustainable Agriculture in Egypt* (Boulder, CO: Lynne Reinner Publishers, 1993); «Egypt at a Glance: 2002-2003,» Economist Intelligence Unit (London) (2002); «Aqua Stat Database for Egypt, Version of 1997,» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1997), <http://www.fao.org>; «Food Balance Sheet for Egypt, for the Year 2000,» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2000); M. Hvidt, «Water, Technology and Development: Upgrading Egypt's Irrigation System,» Tauris Academic Studies (London) (1998); K. Kheireldin and M. Tawfik, «Sustainability of Future Egyptian Agricultural Expansion Plans under Water Scarcity Conditions,» paper presented at: The IWRA Ninth World Water Congress, Water Resources Outlook for the 21st Century: Conflicts and Opportunities. Montreal, Canada, September 1997; S. Radwan, «Employment and Unemployment in Egypt: Conventional Problems, Unconventional Remedies,» The Egyptian Center for Economic Studies (Cairo), Working Paper; 70 (2002); R. Stoner, «Future Irrigation Planning in Egyptm» in: *Arab Human Development Report 2002: Creating Opportunities for Future Generations* (New York: United Nations Development Programme (UNDP), 2002); S. P. Simonovic, H. Fahmy and A. El-Shorbagy, «The Use of Object-oriented Modeling for Water Resources Planning in Egypt,» *Water Resources Management*, vol. 11 (1997), pp. 243-261; P. N. Ward, «Systems of Agricultural Production in the Delta,» in: G. M. Craig, ed., *The Agriculture of Egypt* (Oxford: Oxford University Press, 1993); Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» pp. 131-151; «Egypt, Social and Structural Review,» World Bank, Report no. 22397 (2001), and «Arab Republic of Egypt: Toward Agricultural Competitiveness in the 21st Century: An Agricultural Export-Oriented Strategy,» World Bank, Report no. 23405 (2001).

من دون أن تعلم بمفهومها العلمي الحديث، إذ إنّ معظم غذائها مستورد من الدول الأجنبية بصورة مياه حقيقية أو خارجية. هذه الحقيقة تفتح قناة لعولمة الموارد المائية بجميع إيجابياتها وسلبياتها التي يمكن أن تحضرها معها. فمن دون توفر هذه المياه، يمكن للدول ذات الندرة المائية أن تغرق في مشاكل ضمان الأمن الغذائي لسكانها. وهذا يمثل عبئاً ثقيلاً يقع على أكتاف السياسيين، ويرسي ظلاً لأزمة دائمة قد تحطّم الأمن الإقليمي.

بشكل عام، قام الباحث الأردني حدادين وآخرون[٣٥]، في بداية القرن الحالي، بدراسات مستفيضة عن المياه الحقيقية («الخارجية» كما أطلق عليها) اقترح بنتيجتها استيراد الغذاء بدلاً من إنتاجه محلياً بشكل مروي، لكونه أقل تكلفة من جهة، ولتوفيره مياه الريّ من جهة أخرى، مما يقود إلى استخدام الأخيرة في مجالات أخرى. ولكن هكذا اقتراح له العديد من الثغر، منها كونه مضللاً، نظراً إلى وجود منافع اقتصادية واجتماعية للزراعية المروية والمطرية على السواء لم يجر حسابها في عملية المقارنة (بين إنتاج الغذاء محلياً واستيراده). كما تضمّن الحلّ المذكور قدرة الأردن على تغطية ١١,٢ بالمئة (١٦٦/ ١٤٧٦) من استهلاكه الغذائي من إنتاجه المحلي، واستيراد ٨٨,٨ بالمئة من هذا الاستهلاك، بل وأكثر من ذلك، إذ تبلغ نسبة الاستهلاك المنزلي والصناعي ٤٥,٥ بالمئة (٥٦/ ١٢٣) من احتياجاتهما الفعلية إلى المياه. كما يقود إلى بقاء احتياطي العملات الصعبة مناسباً (كون استيراد الغذاء أرخص مالياً من إنتاجه محلياً)، إلا أنّ الاقتراح المذكور لم يأخذ في حساباته الفوائد الأخرى المبدئية الناتجة من الزراعة والمتمثلة بالفوائد الاجتماعية والبيئية والسياسية.

٢٥ ـ لقد درس الباحثان اللبنانيان الفاضل (El-Fadel) ومارون (Maroun) عام ٢٠٠٢ دور المياه الحقيقية في إدارة الموارد المائية، وتطبيقاته الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، ثمّ تمّ تفحّصهم لمدى ملاءمته للتطبيق في بلدهم لبنان بعد إعطائهم صورة مصغّرة عن واقع قطاع موارده المائية. وقد بيّنت التحليلات أنّ القطر اللبناني، من الناحية النظرية، يعتبر مصدراً مناسباً للمياه الحقيقية، خاصة للدول المجاورة ذات المناخ الجاف وشبه الجاف. ومع ذلك، يستورد لبنان أحجاماً

---

(٣٥) M. J. Haddadin [et al.], «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources,» Jordan (Amman) (2002).

كبيرة من المياه الحقيقية (١٧١ ـ ٢٦٠ م^3/ الفرد/ السنة)[٣٦] من المحاصيل الزراعية، وهو الآن مهدد بمواجهة القصور المائي في المستقبل القريب. في ضوء هذا الواقع، من المفضل لهذا القطر أن يدرس أولاً بدقة دور القطاع المائي المحلي عبر وضع سياسة مناسبة تستكشف الدور الكامن في تجارة المياه الحقيقية. لقد حدد الباحث تورتن (Turton) عام ٢٠٠١ إمكانيات لبنان بتصدير المياه الحقيقية بمدى تحقيقه للمتغيّرات الهيدرو ـ سياسية المحدّدة من قبله، كون هذا البلد يقع ضمن مجموعة الدول المصدّرة للمياه الحقيقية الكامنة ذات السمات التالية:

ـ متوسط الاحتياجات المائية.

ـ اقتصاد ضعيف مع ديون داخلية وخارجية تحدّ من قدرته على خلق العملات الصعبة الكافية لاستيراد المنتجات الغذائية الزراعية.

ـ فعّاليات المياه الاقتصادية منخفضة جداً للزراعة ومرتفعة للصناعة[٣٧].

وبالعكس، لدى تفحص متوسط صادرات وواردات المحاصيل الزراعية الرئيسية لهذا البلد في السنوات الأخيرة (١٩٩٧ ـ ٢٠٠١)، تبيّن أنّه بلد مستورد، خاصة للمحاصيل الزراعية، كون المستوردات الكلية تفوق الصادرات الكلية بمرتين. ولدى حساب المياه الحقيقية الموجودة في المستوردات، وفقاً للاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة في إقليم منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وجد أنّها تجاوزت المياه الحقيقية المصدّرة بـ ٨ ـ ٩ مرّات[٣٨].

٢٦ ـ من جهة أخرى، تعادل كمية المياه، التي تدخل إقليم منطقة الشرق الأوسط بصورة مياه حقيقية، شراء التدفق المائي السنوي لنهر النيل[٣٩]. هذا، وتعوّض دول عدة من دول حوضه الجنوبي الفقير بالموارد المائية طلبها للمياه بمستورداتها الغذائية، أي أنّها تنفّذ تجارة المياه الحقيقية ضمنياً، متجنّبة

---

(٣٦) M. El-Fadel and R. Maroun, «The Concept of «Virtual Water» and its Applicability in Lebanon,» paper presented at: International Expert Meetin on Virtual Water Trade, Delft, The Netherlands, 12-13 December 2003.

(٣٧) Anthony R. Turton, «A Strategic Decision-makers Guide to Virtual Water,» African Water Issues Research Unit (AWIRU), Centre for International Political Studies (CIPS) (Pretoria University) (2001).

(٣٨) El-Fadel and R. Maroun, Ibid.

(٣٩) Allan, ««Virtual Water»: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies?».

الحديث في هذا الموضوع علانية وأمام المواطنين خوفاً من الحساسية السياسية المتعلقة بموضوع الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي الغذائي(٤٠). لقد حدّد تورتن عام ٢٠٠١ أربعة مفاتيح هيدرو ـ سياسية كمتغيّرات تقرر قدرة أية دولة أو مجتمع على الانخراط في تجارة المياه الحقيقية، هي: الاحتياجات المائية، والقوة الاقتصادية، وفعاليات المياه الاقتصادية للزراعة وللصناعة. ووفقاً للباحث المذكور، تعتبر القوة الاقتصادية للدولة هي العامل الأكثر أهمية الذي يربط بين العوامل الثلاثة الأخرى. ولكي تصبح الدولة قادرة على شراء المياه الحقيقية، يجب أن يتوفر لها قدرة اقتصادية على خلق الاحتياطي الكافي من العملات الصعبة. وبالتالي، فالدول ذات الميزانيات الجيدة وموازين المدفوعات الموجبة (أوضاع جيدة للدفع) هي التي تستطيع فقط ممارسة تجارة المياه الحقيقية، وإحداث التوازن في ميزانياتها المائية. وهذا يمكن أن يأتي من وجود قطاع صناعي قادر على المنافسة الدولية(٤١).

٢٧ ـ لقد تمّ إجراء ثلاث دراسات مستقلة من البحوث الكمّية على تجارة المياه الحقيقية حديثاً:

الدراسة **الأولى** من قبل مجموعة البحوث الهولندية (IHE) التي بنيت تقديراتها وفقاً لمحتويات المياه الحقيقية للمنتجات في الدول المصدّرة. فقد وردت في تقريري هوكسترا وهانغ (Hoekstra and Hung) عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣، وتقرير شاباغاين وهوكسترا (Chapagain and Hoekstra)(٤٢) عام ٢٠٠٣ معلومات قدّرت فيها تجارة المياه الحقيقية بين الأمم بـ ١٠٤٠ × ١٠^{٩}م^{٣}/ السنة خلال الفترة (١٩٩٠ ـ ١٩٩٥) أو ٦٧ بالمئة مرتبطة بتجارة المحاصيل العالمية، و٢٣ بالمئة مرتبطة بتجارة الحيوانات ومنتجاتها، و١٠ بالمئة مرتبطة بتجارة المنتجات الصناعية. وقد بنيت التقديرات المذكورة وفقاً لمحتويات المياه الحقيقية للمنتجات في الأقطار المصدّرة.

---

(٤٠) Yang and Zehnder, «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries,» pp. 1413-1430.

(٤١) Turton, «A Strategic Decision-makers Guide to Virtual Water».

(٤٢) Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» and A. K. Chapagain and A. Y. Hoekstra, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products,» (2003).

أمّا الدراسة **الثانية**، فقد أعدّت من قبل مجلس المياه العالمي (World Water Council) بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) التي بنيت تقديراتها وفقاً لمحتويات المياه الحقيقية للمنتجات في الدول المستوردة. فقد أوردها كلّ من رينو (Renault) وزيمر ورينو (Zimmer and Renault)(٤٣) عام ٢٠٠٣ في تقريريهما، حيث قدرت تجارة المياه الحقيقية بين الأمم عام ٢٠٠٠ بـ ١٣٤٠ × ١٠⁹م³ يرتبط منها ٦٠ بالمئة بتجارة المحاصيل والخضار، و١٤ بالمئة منها يرتبط بتجارة الأسماك ومنتجات البحار، و١٣ بالمئة منها يرتبط بتجارة المنتجات الحيوانية، و١٣ بالمئة أخرى ترتبط بتجارة اللحوم.

أما الدراسة **الثالثة**، أي اليابانية التي أجريت من قبل الباحثين اليابانيين، فقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المصدّرة وللدول المستوردة. فوفقاً لوجهة النظر الأولى (الدول المصدّرة)، فقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية بـ ٦٨٣ × ١٠⁹م³/ السنة، ووفقا لوجهة النظر الثانية (الدول المستوردة)، فقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية العالمية بـ ١١٣٨ × ١٠⁹م³/ السنة. وكلتا الكميتين تنخفضان عن تقديرات كل من دراسة مجموعة البحوث الهولندية (IHE)، ودراسة المجلس العالمي للمياه ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية، بسبب انخفاض عدد المنتجات المأخوذة في عملية الحساب(٤٤). وفي ضوء هذه الدراسات، اعتبرت الدول المصدّرة السائدة للمياه الحقيقية الولايات المتحدة الأمريكية وكندا واستراليا والأرجنتين وتايلاندا، في حين اعتبرت الدول المستوردة الصافية للجزء الأكبر من المياه الحقيقية اليابان وسيريلانكا وإيطاليا. كما صنّفت دول العالم وفقاً للاكتفاء الذاتي المائي للدول عام ١٩٩٥ في ست فئات كالآتي: (٠ ـ ٢٠ بالمئة)، (٢٠ ـ ٥٠ بالمئة)، (٥٠ ـ ٧٠ بالمئة)، (٧٠ ـ ٩٠ بالمئة)، (٩٠ ـ ٩٩ بالمئة)، (١٠٠ بالمئة)، حيث بلغ عدد الدول في المجموعات المذكورة وفق تسلسلها كالتالي: (٨)، (١٣)، (٢٨)، (٢٨)، (٢٨)، (٤٥)(٤٥).

٢٨ ـ لقد أظهرت نتائج حسابات وتحليلات الباحثين هوكسترا وهانغ عام

---

(٤٣) Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine,» p. 8, and D. Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results,» (2003).

(٤٤) Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World».

(٤٥) Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade».

٢٠٠٣، حول الحجم العالمي لتجارة المياه الحقيقية الخاصة بالمحاصيل الزراعية بين الدول، وصول متوسطها خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) إلى ٦٩٥ Gm3/yr. من جهة أخرى، بلغت السحوبات العالمية الخاصة بريّ المحاصيل ٢٥٠٠ Gm3/yr عام ١٩٩٥، و٢٦٠٠ Gm3/yr عام ٢٠٠٠(٤٦). وفي حالة إضافة مياه الأمطار المستعملة لريّ المحاصيل المذكورة أيضاً، يرتفع الرقم المذكور إلى ٥٤٠٠ Gm3/yr(٤٧)، وهذا يعني أنّ ١٣ بالمئة من المياه المستعملة لإنتاج المحاصيل في العالم غير مستعملة في الاستهلاك المحلي، وإنّما للتصدير (في صورة مياه حقيقية)، رغم تباين هذه النسبة العالمية كثيراً بين الدول. عموماً، بلغ إجمالي تجارة المياه الحقيقية في المجال الزراعي خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) حوالى ٩٤٠ Gm3/yr، كما أنّ تجارة المياه الحقيقية الخاصة بالحيوانات ومنتجاتها الحيوانية تعادل نصف تجارة المياه الحقيقية الخاصة بتجارة المحاصيل تقريباً. هذا وتعدّ الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وتايلاندا والأرجنتين والهند من أكبر الدول المصدّرة للمياه الحقيقية، في حين إنّ سيريلانكا واليابان وهولندا وكوريا الجنوبية والصين هي من أهم الدول المستوردة لها.

٢٩ ـ بخصوص تجارة المياه الحقيقية على مستوى الأقاليم العالمية وبين دول الإقليم الواحد، قسّم العالم إلى ١٣ إقليماً هي التالية: أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية، وأمريكا الوسطى، وأوروبا الشرقية، وأوروبا الغربية، ووسط وجنوب آسيا، والشرق الأوسط، وجنوب شرق آسيا، وشمال أفريقيا، ووسط أفريقيا، وجنوب أفريقيا، والاتحاد السوفياتي السابق، وأوقيانوسيا. وتعدّ أقاليم: وسط وجنوب آسيا، وأوروبا الغربية، وأفريقيا الشمالية، والشرق الأوسط، أقاليم المستوردات الصافية للمياه الحقيقية من الأقاليم العالمية، بالإضافة إلى إقليمي أفريقيا الجنوبية وأفريقيا الوسطى اللذين لهما السمة نفسها، إلا أنهما أقل استيراداً للمياه الحقيقية. أمّا الأقاليم ذات الصادرات الصافية للمياه الحقيقية، فهي: أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية، وأوقيانوسيا، وجنوب شرق آسيا،

(٤٦) I. A. Shiklomanov, ed., «Assessment of Water Resources and Water Availability in the World Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World,» World Meteorological Organization (Geneva) (1997).

(٤٧) J. Rockström and L. Gordon, «Assessment of Green Water Flows to Sustain Major Biomes of the World: Implications for Future Ecohydrological Landscape Management,» *Physics and Chemistry of the Earth Part B*, vol. 26, nos. 11-12 (2001), pp. 843-851.

بالإضافة إلى أقاليم الاتحاد السوفياتي السابق، وأمريكا الوسطى، وأوروبا الشرقية التي لها السمة نفسها أيضاً، ولكن أقل تصديراً للمياه الحقيقية من المذكورة سابقاً. وتعتبر أمريكا الشمالية أكبر مصدّر للمياه الحقيقية عالمياً، في حين يعتبر وسط وجنوب آسيا من أكثر الأقاليم استيراداً للمياه الحقيقية. هذا، وتوجد بعض الأقاليم التي تعدّ مصدّرة صافية بالنسبة إلى المنتجات الزراعية النباتية، وهي في الوقت نفسه مستوردة صافية بالنسبة إلى الحيوانات ومنتجاتها الحيوانية. فمثلاً إقليم جنوب شرق آسيا يعدّ مصدّراً صافياً بـ ١٣٥ Gm3 من تجارة المحاصيل أو المنتجات الزراعية النباتية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، ومصدّراً صافياً بـ ٤٥ Gm3 من تجارة الحيوانات. أمّا إقليما الاتحاد السوفياتي السابق وأمريكا الوسطى المعتبران مصدّرين صافيين بالربط بتجارة المحاصيل أو المنتجات الزراعية النباتية، فنجدهما متوازنين تقريباً إذا أخذنا تجارة الحيوانات ومنتجاتها الحيوانية بعين الاعتبار[(٤٨)].

٣٠ ـ ماذا يمكن أن يتم في كيوتو؟

لقد ختم المؤلّف كتابه بموضوع السيطرة الدولية على تجارة المياه الحقيقية خاصة، والتجارة العالمية عامة، من خلال إشراف منظمة التجارة العالمية، ومجلس منظمة التجارة والبيئة العالمي الذي حدّد أهداف التنمية المستدامة، وحدّد عشرة عناصر أو نقاط، بما فيها قوانين التجارة (بما فيها تجارة المياه الحقيقية) والاتفاقات البيئية المتعدّدة الجوانب[(٤٩)] (اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر الموقّعة عام ١٩٩٤، واتفاقية التنوع الحيوي الموقّعة عام ١٩٩٢، واتفاقية التغيّر المناخي الموقّعة عام ١٩٩٢ أيضاً). لقد ناقش المؤتمر العالمي الثالث للمياه استراتيجية تجارة المياه الحقيقية، وأصدر الوثيقة التي أخضعت هذه التجارة للسيطرة الدولية بطريقتين: تمثّلت الطريقة **الأولى** في إلزام الدول تقديم وثيقة مكتوبة (كشف حساب) إلى مجلس المؤتمر، تضم قائمة أهداف، كمسودة للسياسة المستقبلية ترفع إلى وزراء الزراعة، بحيث يمكنهم استعمالها (مسودة الأهداف) في المباحثات الزراعية الخاصة بمنظمة التجارة

---

(٤٨) Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade».

(٤٩) Mori, «Virtual Water Trade in Global Governance,» Ministry of the Environment (Japan), chap. 2, p. 3.

العالمية على مستوى وزراء الزراعة في كانكون، في حين تمثّلت الطريقة **الثانية** في ضرورة إقناع حاملي الأسهم المتعدّدين بالمشاركة في النقاش بين مشاركي المنتدى المختارين والمجلس الوزاري فيها. وهدفت مسودة الأهداف المكتوبة لتجارة المياه الحقيقية إلى تقديم مقترحات رئيسية إلى المجلس الوزاري المذكور، أصرّت فيها على ارتباط قضية المياه بالوزراء، مع اختلاف الحقائب الوزارية ذات العلاقة، بما فيها الطاقة والإدارة المحلية والبيئة والإسكان (عرض مياه الشرب، والتحكّم بالفيضانات)(٥٠).

لقد اعترف مؤتمر الأطراف (Conference of Parties) بأن الروابط متقاطعة بين كل من التنوع الحيوي والتصحّر والتغيّر المناخي، خاصة في الأراضي الجافة ونصف الرطبة. كما طلب المؤتمر المذكور من السكرتيريا المنفّذة تحضير مسودة التنمية المتعلقة بآلية تنسيق النشاطات في المناطق المذكورة. وقد استعملت تجارة المياه الحقيقية كجزء وصل في المسودة بين الاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب. وقد تبنّى بروتوكول قرطاجنة «السلامة الحيوية» (Bio Safety) في كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٠ كأسلوب للبحث عن طرق لحماية التنوّع الحيوي من المخاطر الكامنة للكائنات المعدّلة وراثياً(٥١).

هذا، واعتبرت مدينة كيوتو هي المكان الأفضل لمناقشة العلاقات بين تجارة المياه الحقيقية والتغيّر المناخي (الجوانب البيئية)، بسبب كونها مركز المناقشات والاتفاقيات، خاصة اتفاقية بروتوكول كيوتو لعام ١٩٩٧. ومن المهم لجماعة المياه الحقيقية التعاون مع المجموعات الرئيسية الأخرى ومشاركي جلسات المنتدى في جلسة النقاش مع المساهمين المتعدّدين والوزراء وإقناعهم بوجهة نظرهم. وفي نهاية النقاش، تمّ التوصل إلى تسع مجموعات رئيسية حدّدت كأجندة للقرن الحادي والعشرين، وهي: المرأة واليافعون والسكان الفطريون (البلديون)؛ المنظمات غير الحكومية؛ السلطات المحلية؛ العمال؛ الاتحادات التجارية؛ الصناعيون؛ رجال الأعمال؛ المجتمعات التقنية والعلمية؛ المزارعون. ومن ضمن الآخرين، المزارعون والمشرّعون، وهم اللاعبون الرئيسيون في تحريك آليات المياه الحقيقية في السياسات المحلية. أمّا المساهمون والمشاركون الآخرون في المنتدى، فلهم

(٥٠) المصدر نفسه، الفصل ٢، ص ٣.

(٥١) Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton, 1999), p. 129.

أهمية خاصة في تنفيذ المشاريع المشتركة في تجارة المياه الحقيقية.

٣١ ـ ما يجب قوله أخيراً هو إنّ ما عرض من آراء وأفكار حول تجارة المياه الحقيقية في النقاط السابقة المذكورة لا تمثل وجهة نظر المؤلف، وإن كان فيها الكثير من الحقائق والمنطق، وإنّ غالبية الدول العربية، خاصة المتعاطفة منها مع المفاهيم الغربية، تأخذ بها، وتعتمد في غذائها على هذا النوع من التجارة، وذلك بسبب السيطرة الدولية على هذه التجارة، ممثلة بمفاهيم العولمة الأمريكية والغربية المتجسدة بمنظمة التجارة العالمية المسيطر عليها من قبل الرأسمال الغربي الذي تملكه الصهيونية العالمية، والهادف إلى السيطرة على الموارد الطبيعية للدول النامية، خاصة العربية منها والإسلامية.

مقدمـــة

يعلم الجميع أنّ المياه أساس حياة الإنسان والحيوان والنبات، كونها تستخدم في الزراعة وإنتاج الغذاء والصناعة والاستعمالات المنزلية (مياه الشرب والطبخ والرعاية الصحية والنشاطات الأخرى) والسياحة والثقافة، وتؤدي الدور المهم في استدامة النظم البيئية على كوكب الأرض. ومع الأسف، يقع هذا المورد الأساسي للحياة في دائرة التهديد والخطر. فندرة المياه على المستويات الوطنية والإقليمية والفصلية، توجد الآن في كثير من مناطق العالم، بما فيها الكثير من الأقطار العربية، محدثة تحديات قياسية للحكومات المحلية والوطنية، وللتنمية الدولية وللمجتمعات البيئية. هذا وترتفع تحديات نمو الندرة المائية نتيجة: ارتفاع تكاليف تنمية المياه الجديدة، وتدهور الترب الزراعية في المناطق المروية، وإتلاف المياه الجوفية وتلوثها، وتدهور الأنظمة البيئية المرتبطة بالمياه، وتشويه الحوافز التي تؤثر في استعمال المياه، وعدم معالجة مياه الصرف الصحي أو المخلفات الناتجة من الصناعة. . . إلخ.

هذا وتقدر كمية المياه على كوكب الأرض بـ ١٣٦٠ مليون كم^{3}، منها ٩٧ بالمئة توجد في المحيطات. أما المياه العذبة العالمية، فتقدر بـ ٣٧ مليون كم^{3}، منها ٧٥ بالمئة بشكل جبال وأنهار جليدية، و٨ ملايين كم^{3} مياه مخزّنة في جوف الأرض، بالإضافة إلى وجود ٢٠٠ ألف كم^{3} مياه عذبة بشكل بحيرات وأنهار. أما المياه العذبة المتجدّدة، فتؤمن غالباً من الهطولات المطرية السنوية على الأرض، بما مقداره ١١٠ ألف كم^{3}، يتبخر منها ٧٠ ألف كم^{3}، في حين يسير الباقي بشكل أنهار وبحيرات ومياه جوفية، إلا أن قسماً كبيراً من هذه المياه الجارية يفقد في المصبات المهجورة سنوياً (٩٠٠٠ ـ ١٤٠٠٠كم^{3}). وتعتبر هذه الكمية كافية تقريباً لسكان المجتمع الدولي الحاليين في ما لو وزّعت بعدالة على مختلف الأقاليم العالمية، كما يمكنها مقابلة الطلب العالمي

المتزايد على المياه مستقبلاً. إلا أن توزيعها غير متوازن بين هذه الأقاليم من جهة، ودول الإقليم الواحد من جهة ثانية، فمخصّصات الفرد منها مرتفعة جداً في أمريكا اللاتينية (٢٨,٥ ألف كم^{3}) وشمال أفريقيا (٥,١ ألف كم^{3})، في حين تنخفض كثيراً في قارات آسيا وأوروبا وجنوب أفريقيا (٣,٣ ـ ٤,١ ألف كم^{3}) وذلك عام ٢٠٠٠.

على مستوى الوطن العربي، لخّص عرعر الموارد المائية العربية بالآتي:

ـ الهطول المطري الإجمالي الوسطي ٢٢٣٨ مليار م^{3}/السنة، يضيع معظمها بالبخر.

ـ الموارد المائية السطحية المتجددة ٣٥٢ مليار م^{3}/السنة، يمكن استثمار ٢٩٦ مليار م^{3}/ السنة.

ـ الموارد المائية الجوفية ٤٥ مليار م^{3}/السنة، يمكن استثمار ٤٢ مليار م^{3} منها.

ـ الموارد المائية غير التقليدية لا تزيد على ١٠ مليار م^{3}/ السنة.

وبذلك تكون الموارد المائية المتاحة للاستثمار ٣٣٨ مليار م^{3} (٢٩٦ + ٤٢)/ السنة، تشكّل المياه السطحية ٨٨ بالمئة. هذه الموارد المائية العربية تشكّل أحد جانبي معادلة عرض وطلب المياه التي تزداد أهمية وتعقيداً مع زيادة السكان في الوطن العربي من جهة، وزيادة تحضره من جهة أخرى، مما قاد ويقود إلى تناقص نصيب الفرد العربي من المياه في العقد الأخير للقرن العشرين من موارده المائية الداخلية الطبيعية والمتجددة إلى قرابة ١٤٧٣ م^{3}/ السنة، وهو يعادل ١٩,١ بالمئة من نصيب الفرد العالمي (٧٦٨٥ م^{3}/ السنة)، ولن يلبث هذا المعدّل أن يتجه نحو الانخفاض عام ٢٠٢٥ إلى مستويات متدنية جداً عن ذلك.

أمّا الطلب على المياه في الوطن العربي عام ٢٠٢٥، فقد قدّر وفقاً لدراسات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة التي أجريت في العقد الأخير من القرن الماضي، وبمراعاة عوامل تزايد السكان، وتحقيق الأمن الغذائي وتوفير الاستهلاك المنزلي والصناعي للمياه، أنّه سيرتفع من ٣٣٨ مليار م^{3} عام ٢٠٠٠ إلى ٦٢٠ مليار م^{3} عام ٢٠٣٠ وفقاً للافتراض الأول لزيادة السكان (٣,٥ بالمئة) و٥٢٤ مليار م^{3} وفقاً للافتراض الثاني لزيادة السكان (٢,٨ بالمئة)

السؤال المطروح الآن: هل هناك مياه كافية لإنتاج الغذاء لقرابة ٨ مليارات نسمة متوقع وجودها على الكرة الأرضية عام ٢٠٢٥؟ أم أنّ هناك إجراءات أخرى سوف تتخذها القيادات السياسية للدول ذات النقص المائي، بما فيها غالبية الأقطار العربية، حيث تنبأ ببعضها المحللون الاقتصاديون للموارد المائية، وقد تمثّلت بفهم العلاقة بين المياه المتوفرة وإنتاج الغذاء من ناحية، وتجارة المياه الحقيقية من ناحية أخرى. هذا الفهم سوف يسمح لمتخذي القرارات النظر بإمعان وأمانة إلى التبعات أو النتائج المترتبة على خياراتهم التي يضعونها لتوازن عرض وطلب المياه بين جميع مستخدميها في السنين القادمة.

هذا، وقد اكتشف مصطلح «المياه الحقيقية» (الافتراضية) من قبل العالم طوني آلان (Tony Allan) قبل عقدين من الزمن، حيث لم يتوقع أحد وجود طرق جاهزة للبحث وتقاسم مجموعة البيانات المتوفرة. كما تمّ اقتراح مصطلح «الحجم الكلي» للمياه (Footprint) من قبل الباحث كورسيكا منذ عقد من الزمن. وفي مؤتمر خبراء العالم للمياه المنعقد في مدينة دلفت (Delft) في هولندا عام ٢٠٠٢، تبيّن أنّ جميع خبراء العالم نشطون في حقل بحوث المياه الحقيقية، إلا أنّ البحوث الكمية لهذا الحقل ما زال تطورها منخفضاً. ويجب الملاحظة أنّ إحصاءات المياه الحقيقية الواردة في هذه الكتاب ما زالت تقديرات أولية.

فما هو المقصود بالمياه الحقيقية وتجارة هذه المياه ودورها في حلّ أزمة الغذاء العالمية ومنع حروب المياه بين الدول المتشاطئة للموارد المائية؟

إنّ الإجابة عن هذه التساؤلات ترد تباعاً لدى تصفّح القارئ لهذا المؤلف الذي يضم المواضيع الرئيسية التالية:

١ ـ الموارد المائية العالمية والعربية.

٢ ـ المياه الحقيقية: عموميات.

٣ ـ المياه الحقيقية: المبادئ والحقائق وقيمتها الغذائية.

٤ ـ المياه الحقيقية: المنافع الحقيقية، ومنع حروب المياه، وأزمات ندرة وتوزيع وأمن المياه.

٥ ـ المياه الحقيقية: الأمن الغذائي الإقليمي والاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية.

٦ ـ تجارة المياه الحقيقية: الإنتاج النباتي.

٧ ـ تجارة المياه الحقيقية: الإنتاج الحيواني.

٨ ـ تجارة المياه الحقيقية: نموذج الدول المتطورة ـ اليابان.

٩ ـ تجارة المياه الحقيقية: نماذج عربية ـ مصر والأردن ولبنان.

١٠ ـ التجارة العالمية للمياه الحقيقية والسيطرة الدولية.

يقع هذ المؤلَّف في ٣٣٦ صفحة، ويضم ٥٠ جدولاً، و٢٢ شكلاً بيانياً، والمراجع العربية والأجنبية، ومعظم معلوماته وبياناته مستقاة من أوراق العمل التي ألقيت في مؤتمر تجارة المياه الحقيقية (الافتراضية) الذي عقد في مدينة دلفت (Delft) في هولندا عام ٢٠٠٢. والمؤلَّف معدّ بلغة عربية نقية يستطيع القارئ بسهولة استيعاب مضمونه.

نرجو أن نكون قد وفّقنا في معالجة هذا الموضوع الحديث، رغم عدم توفر البيانات الكثيرة حوله حتّى الآن.

والله ولي التوفيق

المؤلّف

الفصل الأول

المياه العالمية والعربية

أولاً: المياه العالمية

١ ـ الوضع الحالي للمياه العالمية

تؤدي الموارد المائية الدور الرئيسي في حياة الشعوب وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، وبالتالي الإنتاج الزراعي، وتوفير الغذاء لسكان المجتمع الدولي، إذ من دونها لا يمكن توفر الحياة للإنسان وللنبات وللحيوان. ومن هنا جاءت أهمية هذه الموارد لاستمرارية الحياة على سطح كوكب الأرض. وتعطي الأرقام العالمية الحالية عن المياه شعوراً خاطئاً عن أمن المياه، بسبب كونها كثيرة على المستوى العالمي، ونادرة على المستويات الإقليمية والمحلية، حيث تقدر كمية المياه على كوكب الأرض بـ ١٣٦٠ مليون كم٣، منها ٩٧ بالمئة توجد في المحيطات. أما المياه العذبة العالمية، فتقدر بـ ٣٧ مليون كم٣، منها ٧٥ بالمئة بشكل جبال وأنهار جليدية، و٨ ملايين كم٣ مياه مخزّنة في جوف الأرض، بالإضافة إلى وجود ٢٠٠ ألف كم٣ مياه عذبة بشكل بحيرات وأنهار(١). أما المياه العذبة المتجدّدة فتؤمن غالباً من الهطولات المطرية السنوية على الأرض بما مقداره ١١٠ آلاف كم٣، يتبخر منها ٧٠ ألف كم٣، في حين يسير ٤٠ ألف كم٣ بشكل أنهار وبحيرات ومياه جوفية، إلا أن قسماً كبيراً من هذه المياه الجارية يفقد في المصبّات المهجورة سنوياً (٩٠٠٠ ـ ١٤٠٠٠ كم٣)(٢).

أ ـ توزيع المياه العالمية على الأقاليم

تعتبر كمية المياه العذبة العالمية كافية تقريباً لسكان المجتمع الدولي الحاليين في ما لو وزّعت بعدالة على مختلف الأقاليم العالمية، كما يمكنها

---

(١) Mark W. Rosegrant, «Water Resources in the Twenty-First Century: Challenges and Implications for Action,» International Food Policy Research Institute, Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 20 (1997).

(٢) Robin Clarke, *Water: The International Crisis* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993).

مقابلة الطلب العالمي المتزايد على المياه مستقبلاً. إلا أن توزيع هذه المياه العذبة غير متوازن بين هذه الأقاليم من جهة، ودول الإقليم الواحد من جهة ثانية، فمخصّصات الفرد منها مرتفعة جداً في أمريكا اللاتينية (٢٨,٥ ألف كم٣) وشمال أفريقيا (٥,١ ألف كم٣)، في حين تبتعد مخصّصاته في قارات آسيا وأوروبا وجنوب أفريقيا كثيراً عن مخصّصات زميله في القارة الأمريكية (٣,٣ ـ ٤,١ ألف كم٣) في نهاية القرن العشرين، أي عام ٢٠٠٠(٣).

ب ـ تحديات المياه العالمية في القرن الحالي

تضع ندرة المياه على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية تحديات كبيرة وقاسية أمام الحكومات الوطنية لهذه الدول، وأمام الهيئات والمنظمات الإقليمية والدولية. وقد لخّص الاختصاصيون العاملون في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI) هذه التحديات المستقبلية بالنقاط الآتية:

- ارتفاع تكاليف المياه الجديدة.
- نضوب المياه الجوفية.
- تدهور أراضي المحاصيل المروية.
- التلوث ونوعية المياه وصحة الإنسان.
- الإعانات الكبيرة وتدهور حوافز التحكّم بالمياه.

ولمواجهة هذه التحديات، أوضح البنك الدولي الاختلاف بين أسلوبين من الاستراتيجيات لإدارة المياه، هما إدارة عرض المياه، وإدارة طلب المياه. فعملية الاستثمار في قنوات الريّ بهدف خفض كمية المياه المستهلكة (المهدورة) مثلاً، هل يمكن ضمّها إلى إدارة عرض المياه أم إلى إدارة طلبها؟ حيث وضع البنك المذكور تعريفاً لكلا نوعي إدارة المياه السابقين في كلا نوعي الاستراتيجيات، وبالتالي يمكن القول إن النشاطات والسياسات المؤثرة في كمية ونوعية المياه عند نقطة دخول نظام التوزيع تدخل ضمن إدارة العرض، في حين تدخل النشاطات التي تؤثر في استعمال المياه أو

(٣) N. B. Ayibotele, «The World's Water: Assessing the Resource,» paper presented at: The International Conference on Water and Environment: Development Issues for the 21st Century, Dublin, Ireland, 26-31 January 1992.

خسارتها (فقدها) بعد نقطة الدخول المذكورة ضمن إدارة الطلب.

هذا، وتتطلب مقابلة تحدّيات ندرة المياه نوعي الإدارة السابقين مع التركيز على إدارة الطلب التي تتطلب سياسات إصلاحية مائية شاملة بهدف الاستعمال الأفضل للعروض المائية الحالية. أمّا التركيز في إدارة العرض فتشمل عمليات تنمية مختارة وعمليات توسع بهدف إيجاد مصادر مائية جديدة لزيادة العرض. وتتباين عادة عملية الخلط المناسبة لإدارة عرض وطلب المياه بشدة وفقاً لمستويات ندرة المياه ولمستويات التنمية. كما أن النمو الاقتصادي والمنافسة على المياه بين الدول، وضمن الدولة الواحدة، وعلى قيمتها وفائدتها وضرورتها سوف تزيد من أهمية إدارة طلبها. لقد جادل راندل (Randall) عام ١٩٨١ بأن اقتصاديات المياه سوف تنتقل وتتحول من مرحلة التوسع (Expansion Phase) إلى مرحلة النضج (Mature Phase). بشكل عام، تعمل العوامل التالية على زيادة قيمة المياه وفعالية توزيعها، وتحوّل ميزان التأثير في إدارتها من إدارة العرض إلى إدارة الطلب:

- مرونة العرض غير المرنة للمياه المحجوزة أو المحولة في المدى الطويل.
- زيادة الطلب على نقل المياه (كالنفط).
- المنافسة على المياه بين قطاعات الزراعة والصناعة والخدمات.
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي.
- ملوحة التربة وتملح الماء الأرضي والنضوب.

ويدخل عادة ضمن دراسة عرض المياه العالمي النقاط التالية:

أ ـ تطور استثمارات الريّ العالمية.

ب ـ الري والسدود.

ج ـ المياه الجوفية.

د ـ الاستخدام المتواصل للمياه السطحية والجوفية.

هـ ـ التموين الحضري بالمياه.

و ـ القوة الهيدروليكية.

ز ـ تحلية المياه المالحة.

ح ـ إعادة الدورة المائية واستخدام المياه الضائعة.

ط ـ الحصاد المائي.

٢ ـ المياه العالمية المستقبلية عام ٢٠٢٥

إنّ توزيع المياه العذبة في بداية القرن الواحد والعشرين يخبئ ضمنه احتمالات كثيرة لإمكانات المياه على المستويات الإقليمية. ففي كندا تقدر مخصّصات الفرد السنوية من المياه بـ ١٢٠ ألف م٣، في حين لا تزيد على ٦٠٠ م٣ في كينيا، و٣٠٠ م٣ في الأردن. كذلك الحال ضمن الإقليم الواحد تتفاوت احتمالات توفر المياه العذبة، فبينما يتوفر للفرد في الهند ما يزيد على ٢٥٠٠ م٣/السنة، نجد أن هذه الكمية تنخفض لتصل إلى ٥٥٠ م٣/السنة للفرد في راجستان. إضافة إلى ذلك، هناك مفارقات كبيرة للمياه عبر الفصول، فمثلاً تعاني بنغلادش كثيراً الفيضانات الموسمية بعد جفاف موسمي قصير جداً(٤). هذا، وقد تتحول هذه الندرة المائية على المستويين الإقليمي والمحلي إلى مشكلة مائية قاسية. ولكن ما هي الدول التي ستواجه هذه الأزمة؟ إنها الدول ذات الموارد المائية الواقعة بين ١٠٠٠ ـ ١٦٠٠ م٣ للفرد سنوياً(*)، حيث ستواجه ضغوطاً ومشاكل رئيسية خاصة في سنوات الجفاف، إذ تكون المياه المتجدّدة السنوية أقل من ١٠٠٠ م٣ للفرد، وبالتالي تعدّ مثل هذه الدول بأنها دول تواجه الندرة المائية. أما إذا انخفض المعدل المذكور عن ذلك، فتوصف المياه بأنها محددة وقاسية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وعلى نوعية البيئة. حالياً، هناك ٢٨ دولة بمجموع سكاني يزيد على ٣٣٨ مليون فرد تواجه ضغطاً مائياً، منها ٢٠ دولة ذات ندرة مائية. وسيرتفع عدد الدول هذه عام ٢٠٢٥ إلى ما بين ٤٦ ـ ٥٢ دولة، وبتجمع سكاني يزيد على ثلاثة بلايين فرد، كما يتوقع لوروا (Leroy) وإنغلمان (Engelman) عام ١٩٩٣.

في هذا السياق، طرح الكثيرون من الاقتصاديين والاجتماعيين والسياسيين والبيئيين في نهاية القرن العشرين سؤالاً مهماً مفاده: هل هناك مياه كافية لإنتاج الغذاء لقرابة ٨ مليارات نسمة متوقع وجودها على الكرة الأرضية عام ٢٠٢٥؟ أم أنّ هناك إجراءات أخرى سوف تتخذها القيادات السياسية للدول ذات النقص

---

(٤) Robert Engelman and Pamela Leroy, *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies* (Washington, DC: Population Action International, 1993).

(*) استخدم المحلّلون المائيون القاعدة التالية في تصنيف الدول مائياً:
١ ـ دول الضغط المائي: يحصل الفرد فيها سنوياً إلى ما بين ١٠٠٠ ـ ١٦٠٠م٣.
٢ ـ دول الندرة المائية: يحصل الفرد فيها سنوياً على أقلّ من ١٠٠٠م٣.
٣ ـ دول ذات تنمية اقتصادية ـ اجتماعية معقّدة: يحصل الفرد فيها من المياه على أقلّ من عتبة المجموعة الثانية.

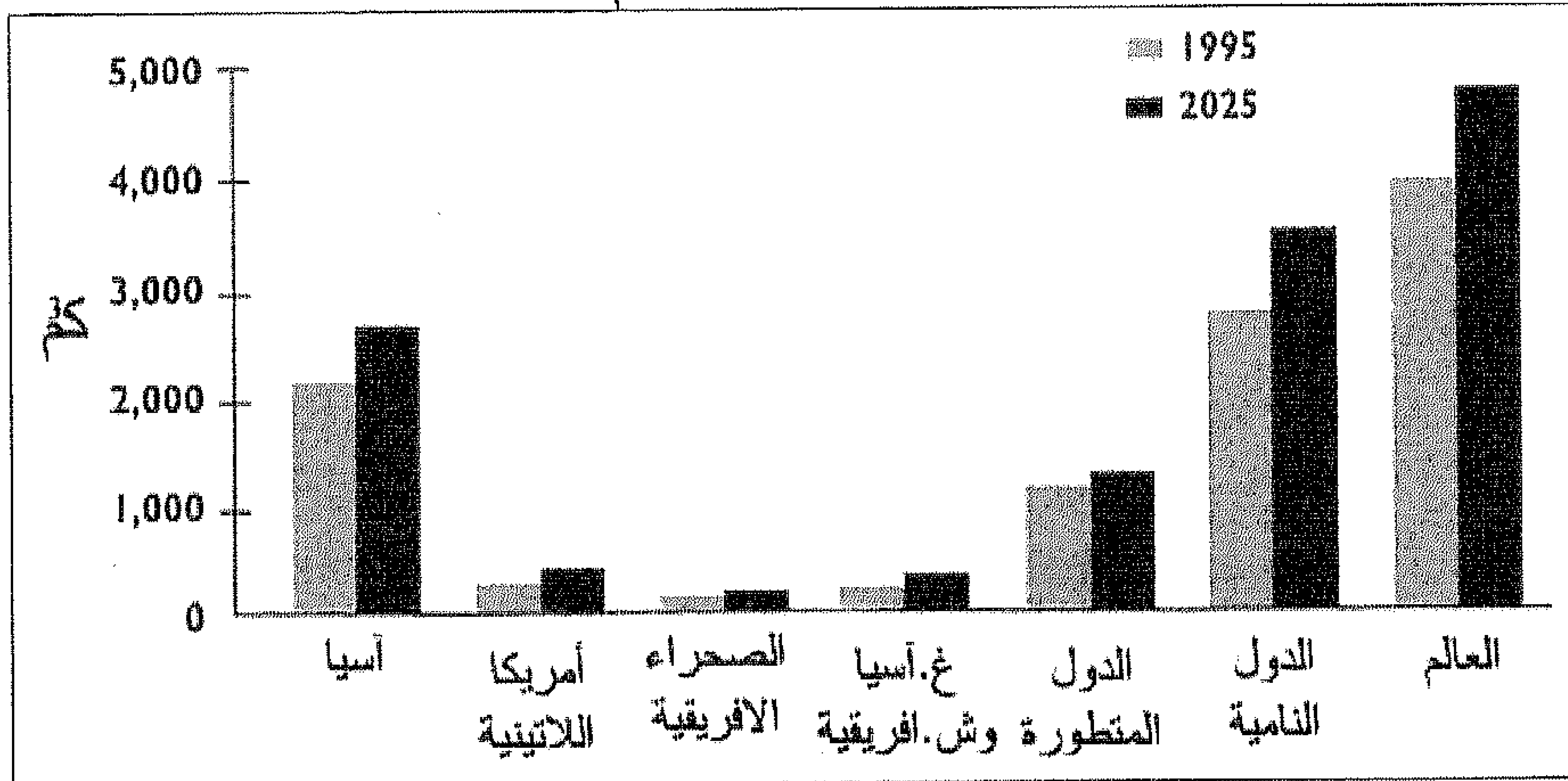
المائي تنبأ ببعضها المحللون الاقتصاديون للموارد المائية، تمثّلت بفهم العلاقة بين المياه المتوفرة وإنتاج الغذاء من ناحية، وتجارة المياه الافتراضية أو الحقيقية من ناحية أخرى. هذا الفهم سوف يسمح لمتخذي القرارات بالنظر بإمعان وأمانة إلى التبعات أو النتائج المترتبة على خياراتهم التي يضعونها لتوازن عرض وطلب المياه بين جميع مستخدميها في السنين القادمة.

أ ـ عالم ظمآن

تقود عملية تطوير المياه إلى دعم الأمن الغذائي والحياة الرغيدة للسكان والنمو الصناعي واستدامة البيئة عبر العالم بأجمعه، حيث استجرّ العالم عام ١٩٩٥ قرابة ٣٩٠٦ كم^{3} من المياه للأهداف المذكورة (الشكل الرقم (١ ـ ١)). في عام ٢٠٢٥ من المتوقع أن يستجرّ العالم من المياه للاستخدامات المختلفة (المنزلية والصناعية وللحيوانات) ٥٠ بالمئة زيادة، على الأقل، على الكمية المذكورة. وهذا سوف يحدّ بشدة من عملية سحب أو استجرار المياه للريّ التي سوف تزداد كميات استجرارها بحوالى ٤ بالمئة فقط، وهذه الكمية سوف تحدّ من إنتاج الغذاء.

الشكل الرقم (١ ـ ١)

كميات المياه المستجرّة الكلية بحسب الأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)

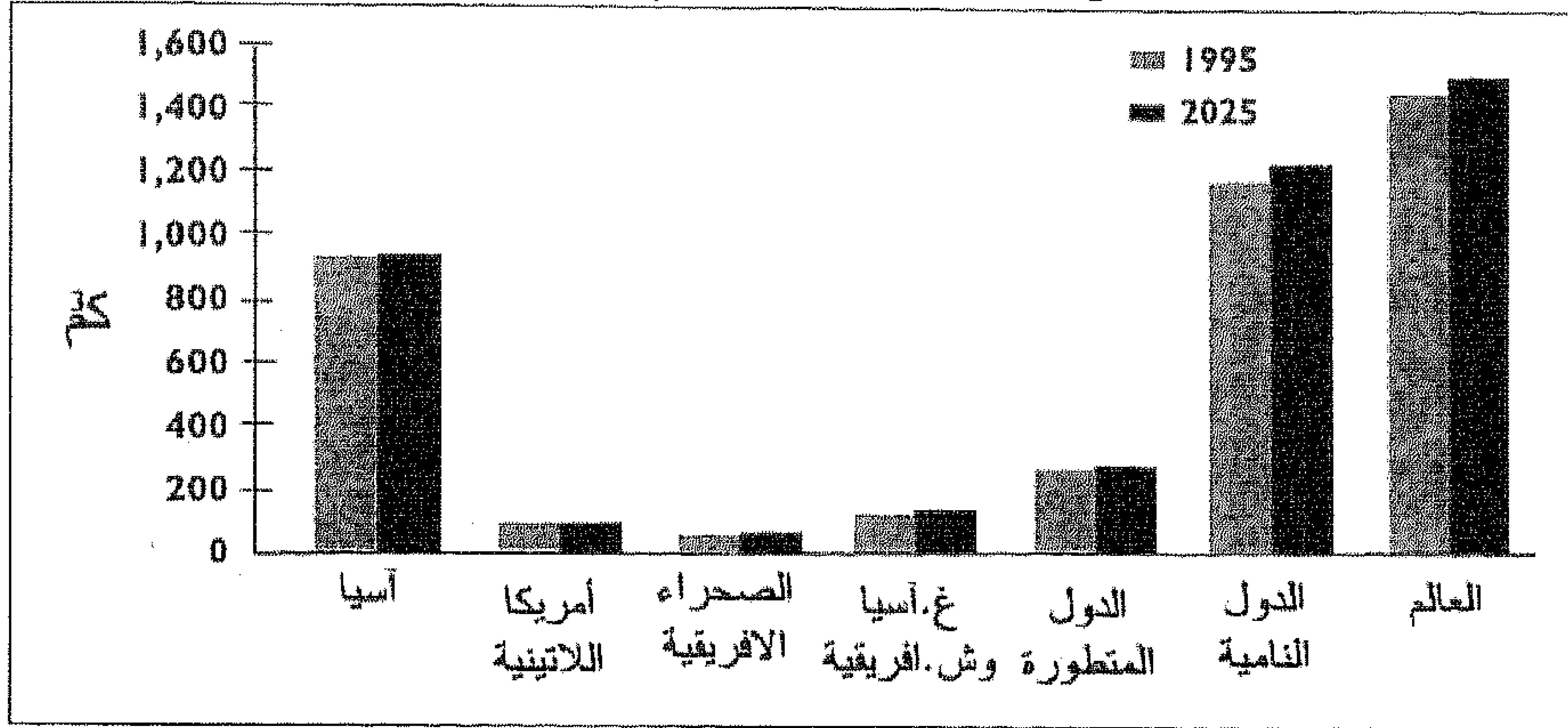


ملاحظة: إسقاطات عام ٢٠٢٥ معدّة لخيار العمل المعتاد.

المصـــدر: Mark W. Rosegrant, Ximing Cai and Sarah A. Cline, *Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis* (New York: International Food Policy Research Institute and International Water Management Institute, 2002).

مع نهاية القرن العشرين، بلغت المساحة المروية في العالم قرابة ٢٥٠ مليون هكتار، أي ما يعادل خمسة أضعاف المساحة المروية في بدايته[٥]. لقد ساعد الريّ كثيراً في زيادة الغلال الزراعية والمخرجات، وفي استقرار أو استدامة إنتاج الغذاء والأسعار. ولكنّ نمو السكان والدخول أدّيا إلى زيادة الطلب على مياه الريّ لمواجهة متطلبات إنتاج الغذاء (الشكل الرقم (١ ـ ٢)).

الشكل الرقم (١ ـ ٢)
استهلاك المياه الكلّي للريّ بحسب الأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)



ملاحظة: إسقاطات عام ٢٠٢٥ معدّة لخيار العمل المعتاد.
المصدر: المصدر نفسه.

وبالرغم من أنّ إنجازات الريّ أصبحت مؤثرة سلبياً في المياه ذاتها، فقد أدّت إدارات الريّ الضعيفة في العديد من الأقاليم العالمية إلى انخفاض في مستويات المياه الجوفية، وإلى إضرار بالترب وخفض نوعية المياه.

إنّ المياه أساسية للشرب والاستهلاكات المنزلية والاستخدامات الطبية والإنتاج الصناعي، وبالتالي فالحصول عليها ضروري للمحافظة على صحة الإنسان، خاصة الأطفال، إلا أنّ هناك مليار فرد في العالم يعيشون ضمن ظروف نقص المياه النظيفة لمواجهة المستويات الدنيا للصحة والدخل. وبالرغم من أنّ استخدامات قطاعي الصناعة والاستهلاك المنزلي أقل بكثير من استخدامات المياه

(٥) Mark W. Rosegrant, Ximing Cai and Sarah A. Cline, *Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis* (New York: International Food Policy Research Institute and International Water Management Institute, 2002).

للزراعة، إلا أنّ نمو استهلاك المياه فيهما يزداد بسرعة كبيرة. لقد تضاعف استخدام المياه في القطاعين المذكورين أربع مرّات خلال الفترة (١٩٥٠ ـ ١٩٩٥) مقارنةً بالاستخدام الزراعي للمياه، حيث تضاعف مرة واحدة فقط[٦].

من المعروف أنّ المياه مرتبطة بشكل تكاملي بالصحة والبيئة. فهي أساسية للمحافظة على بقاء النظم البيئية والنباتات والحيوانات التي تعيش ضمنها، وبالتالي تساعد الأنظمة البيئية على تنظيم كمية المياه ونوعيتها. فالأراضي الرطبة تحتجز المياه عبر هطولها الغزير، وتحرّره خلال الفترات الجافة، وتنقّيه من العديد من الشوائب والملوّثات. كما أنّ الغابات تخفّض من عملية التآكل والانجراف الخاصة بالأنهار، وتقوم بعملية مدّ الآبار الجوفية بالمياه. إنّ أهمية حفظ المياه لأغراض بيئية قد تمّ التعرّف عليها حديثاً فقط، أي خلال القرن العشرين، حيث فقدت أكثر من نصف الأراضي الرطبة في العالم[٧].

ب ـ وضع الغذاء العالمي عام ٢٠٢٥

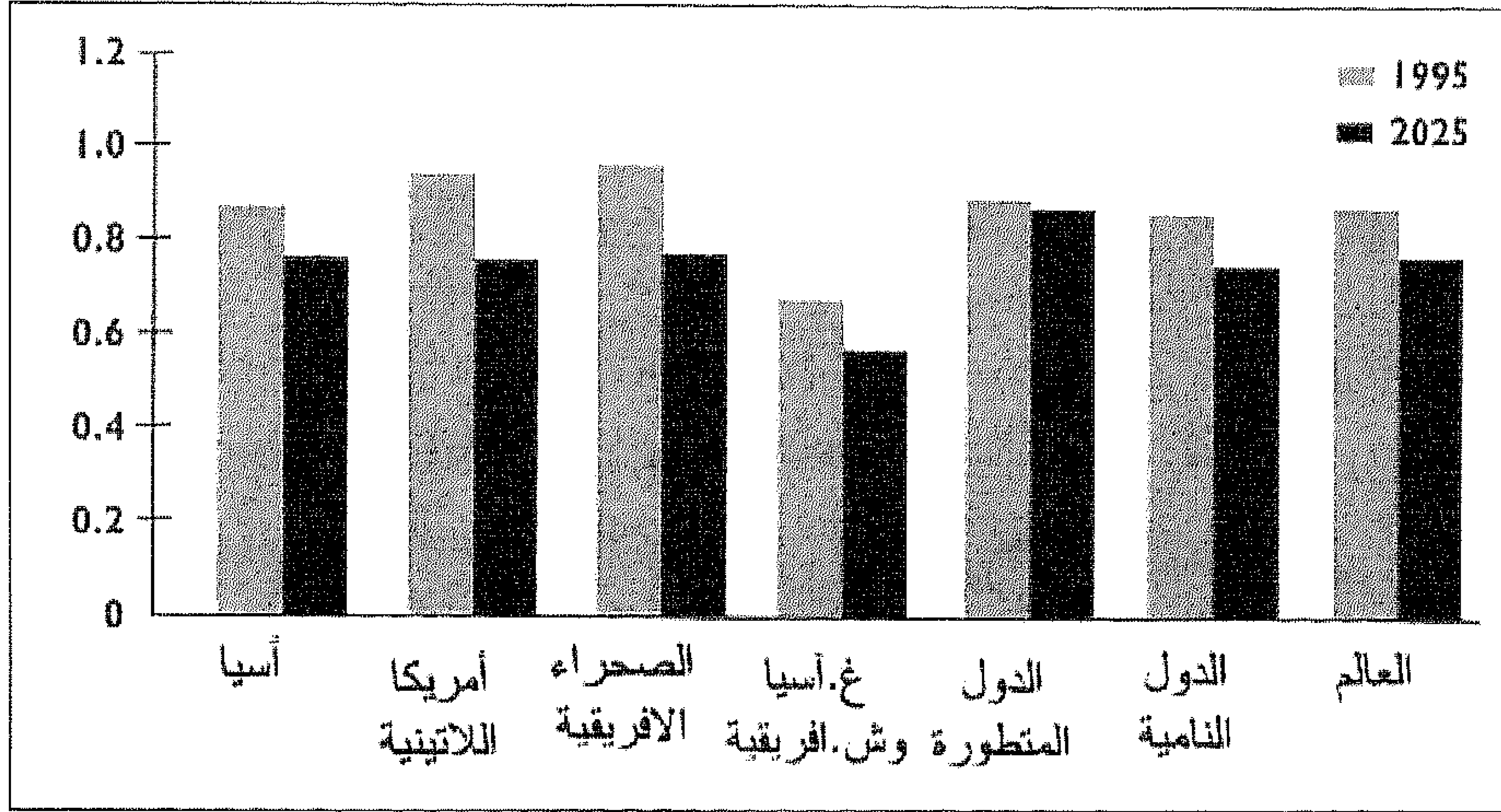
تقود ندرة المياه (كما يظهر لاحقاً في ظل سيناريو العمل المعتاد) إلى نمو بطيء في إنتاج الغذاء، وإلى تحولات واضحة فيه على المستوى العالمي، إذ سيجد المزارعون أنفسهم غير قادرين على زيادة غلال المحاصيل بسرعة، كما جرى سابقاً في مواجهة التناقص النسبي في عرض المياه، نظراً إلى التناقص المتوقع في معدل نمو الغلة العالمي لجميع أنواع الحبوب من نسبة ١,٥ بالمئة سنوياً خلال الفترة (١٩٨٢ ـ ١٩٩٥) إلى ١ بالمئة سنوياً خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)، أمّا في الدول النامية، فسوف يتناقص معدل نمو متوسط غلة المحصول من ١,٩ بالمئة إلى ١,٢ بالمئة سنوياً تقريباً. من جهة أخرى، أوضحت غلال المحاصيل النسبية المتوقعة للحبوب المروية أنّ ندرة المياه تعدّ سبباً مهماً لتراجع نمو غلال الحبوب في الدول النامية. وتعرّف عادة غلة الحبوب النسبية (Relative Crop Yield) بأنها نسبة غلة المحصول الحقيقية

(٦) William J. Cosgrove and Frank R. Rijsberman, *World Water Vision: Making Water Everybody's Business* (London: World Council and World Water Vision and Earth Scan, 2000), and I. A. Shiktomanov, «Electronic Data Provided to the Scenario Development Panel, World Commission on Water for 21st Century,» State Hydrological Institute (St. Petresburg) (1999).

(٧) Elro Bos and Ger Bergkamp, «Water and the Environment,» in: R. S. Meinzen-Dick and M. W. Rosegrant, eds., *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints*, 2020 Focus 9, Brief 6 (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2001).

المتوقعة إلى الغلّة الاقتصادية الممكن تحقيقها عند أسعار محدّدة للمحصول ومستلزماته، وفي ظلّ حالات من ضغط المياه مساوية للصفر. فغلّة محصول الحبوب النسبية في المناطق المروية في الدول النامية متوقع لها الانخفاض من ٠,٨٦ عام ١٩٩٥ إلى ٠,٧٥ عام ٢٠٢٥ (الشكل الرقم (١ ـ ٣)).

الشكل الرقم (١ ـ ٣)
غلّة الحبوب النسبية وفقاً للأقاليم العالمية (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)



ملاحظة: إسقاطات عام ٢٠٢٥ معدّة لخيار العمل المعتاد.
المصدر: المصدر نفسه.

ويمثل هذا الانخفاض في غلّة المحصول النسبية فقداً سنوياً في غلال المحصول مقداره ٠,٦٨ طن متري للهكتار في عام ٢٠٢٥، أو فقداً سنوياً في إنتاج الحبوب يعادل ١٣٠ مليون طن متري. وتعادل هذه الكمية إنتاج الصين السنوي من الأرز في تسعينيات القرن الماضي، وضعف إنتاج محصول القمح في الولايات المتحدة الأمريكية للفترة نفسها.

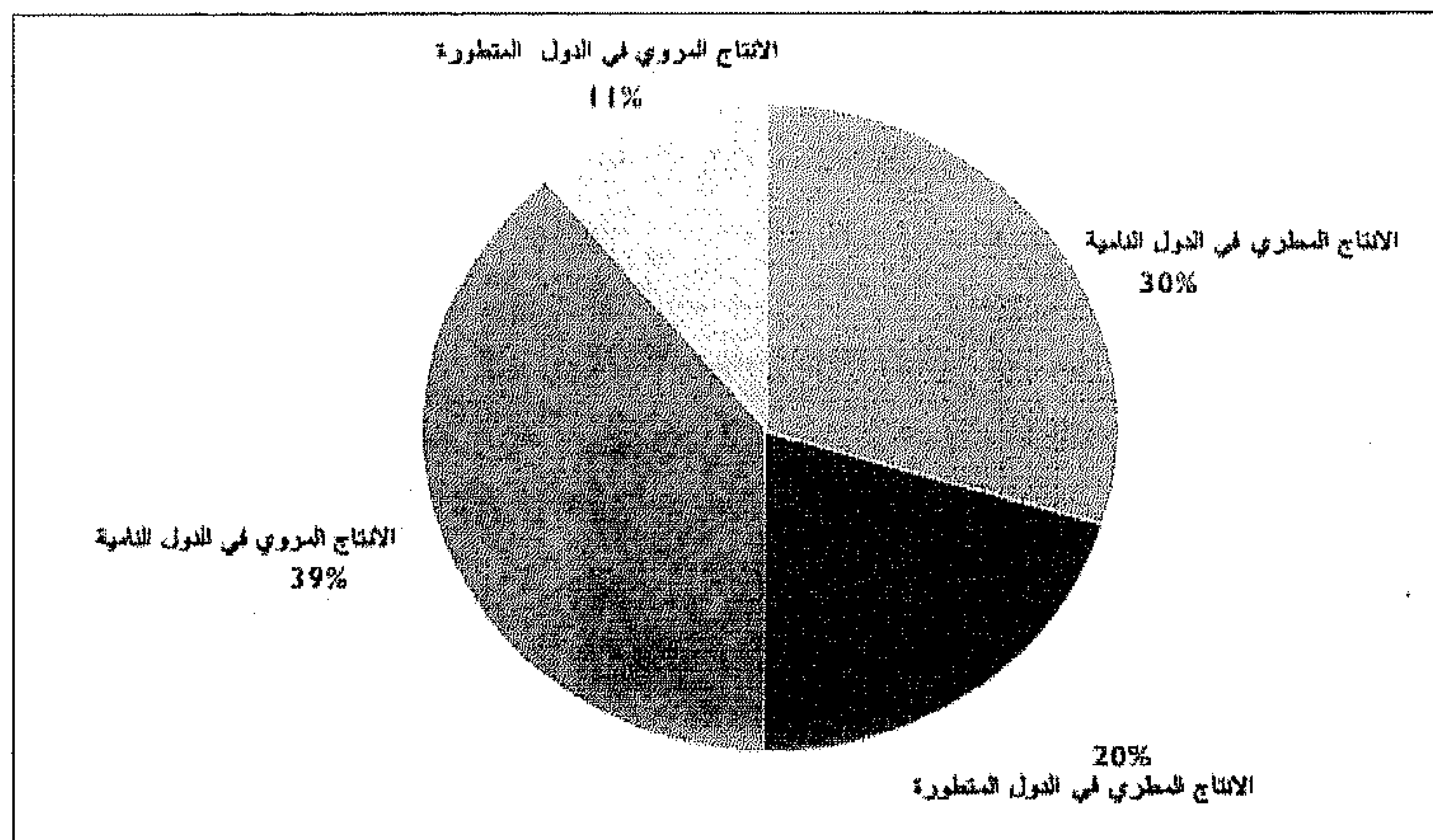
ومن المتوقع أيضاً نمو المساحة المحصودة (Crop-harvested Area) ببطء مقارنةً بغلّة المحصول في العقود التالية. عموماً، سوف ترتفع مساحة الحبوب المحصودة بحوالى ٦٤ مليون هكتار في عام ٢٠٢٥ مقارنةً بالمساحة المحصودة عام ١٩٩٥، والبالغة ٦٨٧ مليون هكتار. هذا، وستحدث جميع أوجه النمو المذكورة في الدول النامية بالتوافق مع تناقص محدود في مساحة الحبوب المحصودة في الدول المتطورة. من جهة أخرى، سوف يتركز نمو الطلب على

الغذاء في الدول النامية في الوقت نفسه الذي ترتفع فيه الدخول والتحضّر السريع، مما يؤدي بالسكان إلى تغيير أنواع الأغذية التي يطلبونها. فالمستهلكون في آسيا، مثلاً، سوف يتحولون من الاعتماد على الذرة والحبوب الخشنة إلى القمح والأرز والمنتجات الحيوانية والخضار والفاكهة، كما سيتركّز الطلب القوي المتوقع على استهلاك اللحوم الذي ينعكس بالتالي في استهلاك الحبوب بشكل أعلاف حيوانية، خاصة الذرة منها، وبالتالي فمن المتوقع للطلب العالمي الإجمالي للحبوب النمو بقرابة ٨٢٨ مليون طن أو ٤٧ بالمئة عام ٢٠٢٥.

ومع تباطؤ نمو الإنتاج، من المتوقع أن تنخفض أسعار معظم السلع الغذائية، ولكن بشكل أبطأ مما كان عليه الوضع قبل عقدين من الزمن، فأسعار الذرة سوف تزداد ببطء، في حين ستنخفض أسعار الأرز والقمح وأنواع الحبوب الأخرى. ولقد أظهرت أسعار الأرز الانخفاض الأكبر المحتمل، فقد تقلّص سعر الطن بحوالى ٦٤ دولاراً أو ٢٢ بالمئة خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)، إلا أن انخفاض الأسعار هذه أكثر حدّة من معدل الانخفاض الذي حدث في العقود الثلاثة الماضية. لقد هبطت أسعار القمح والأرز والذرة الحقيقية بحوالى ٤٧ بالمئة، و٥٩ بالمئة، و٦١ بالمئة على التوالي بين عامي ١٩٧٠ و٢٠٠٠ تقريباً. هذا، وسوف يعادل إنتاج المناطق المروية والمطرية للحبوب نصف زيادة الإنتاج خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥) (الشكل الرقم (١ ـ ٤)).

الشكل الرقم (١ ـ ٤)

مساهمة الإنتاج المروي والمطري في زيادة إنتاج الحبوب (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥)



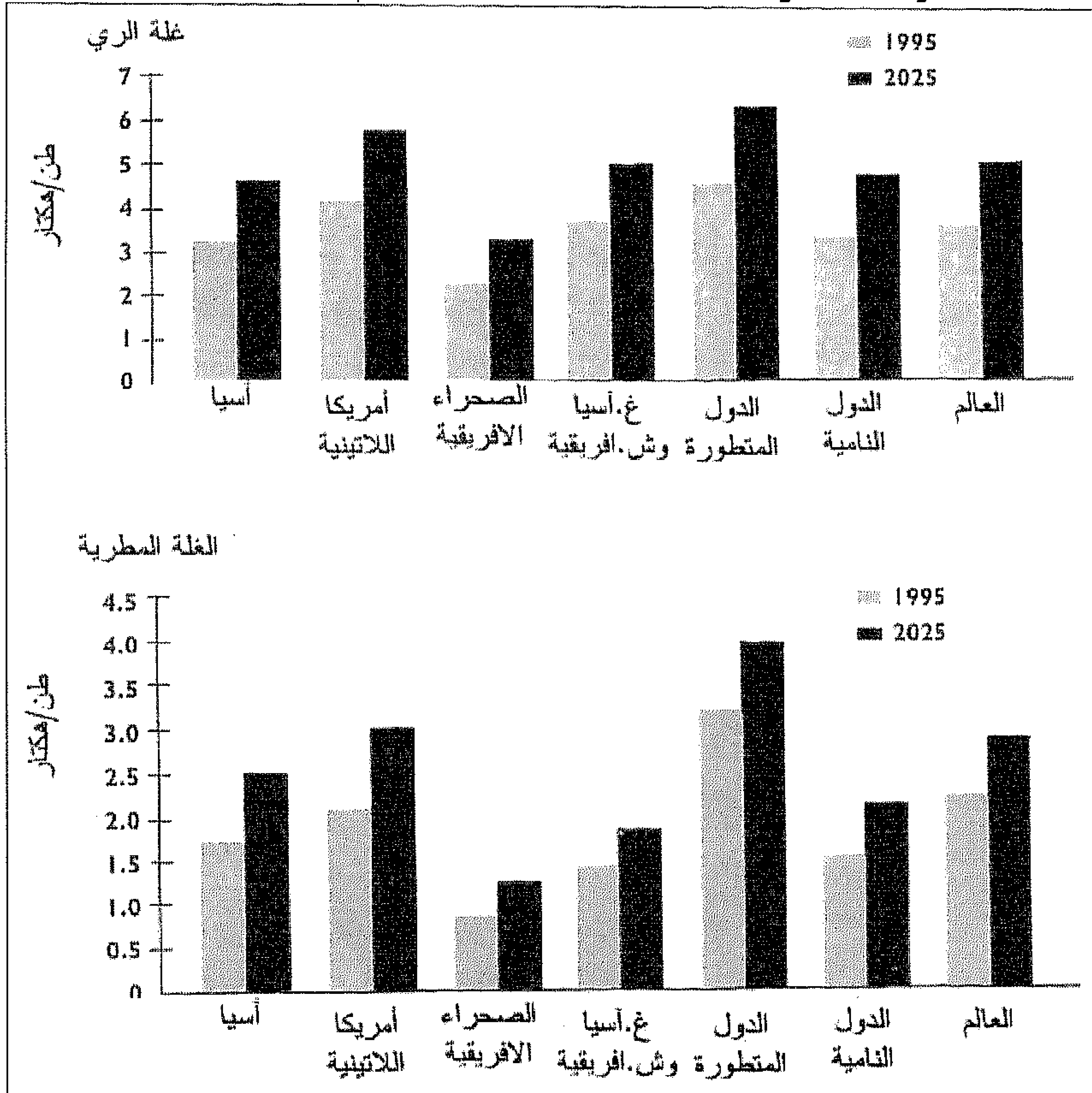
ملاحظة: إسقاطات عام ٢٠٢٥ معدّة لخيار العمل المعتاد.

المصدر: المصدر نفسه.

إنّ المساحة الكبيرة لإنتاج الحبوب التي ورد ذكرها في المناطق المطرية يمكن أن تفاجئ بعض المراقبين، لأن أكثر من ٨٠ بالمئة من هذه المساحة في الدول المتطورة هي مطرية، والكثير من هذه المساحة تزرع بالذرة والقمح. لقد بلغ متوسط غلّة الحبوب في الأراضي المطرية في الدول المتطورة ٣,٢ طن/ هـ عام ١٩٩٥. وفي الحقيقة، يعادل هذا المتوسط غلال الحبوب المروية في الدول النامية. ومن المتوقع أن يرتفع هذا المتوسط إلى ٤ طن/ هـ عام ٢٠٢٥. وأكثر من ذلك، فقد خطّط لزيادة غلال الحبوب المطرية في الدول النامية بنسبة ضئيلة، أي من ١,٥ طن/ هـ إلى ٢,١ طن/ هـ في العام المذكور، علما بأنّ الأراضي المطرية في هذه الدول تبلغ ٦٢ بالمئة من مجمل مساحة الحبوب فيها (الشكل الرقم (١ ـ ٥)).

الشكل الرقم (١ ـ ٥)

غلّة الحبوب في الأراضي المروية والمطرية وفقاً للأقاليم العالمية (١٩٩٥ و٢٠٢٥)



ملاحظة: إسقاطات عام ٢٠٢٥ معدّة لخيار العمل المعتاد.

المصدر: المصدر نفسه.

وفي حالة استبدال مستوردات الحبوب والأغذية الأخرى بالإنتاج الزراعي المروي (المسمّى المستوردات من المياه الحقيقية)، يمكن للدول خفض استخدام المياه للزراعة(٨)، إذ تزيد الدول النامية دراماتيكياً مستورداتها الغذائية من ١٠٧ ملايين طن عام ١٩٩٥ إلى ٢٤٥ مليون طن عام ٢٠٢٥، وبالتالي فزيادة مستوردات الحبوب في الدول المذكورة البالغة ١٣٨ مليون طن خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ٢٠٢٥) تعادل ١٤٧ كم^{٣} من المياه عام ٢٠٢٥ من مستويات إنتاجية المياه أو ٨ بالمئة من استهلاك المياه الكلي، و١٢ بالمئة من استهلاك المياه في الدول النامية في العام المذكور. إنّ المياه (والأراضي) التي يتم توفيرها من الزيادة الكبيرة المتوقعة في مستوردات الغذاء في الدول النامية مفيدة، بشكل خاص، إذا كانت ناتجة من نمو اقتصادي قوي. وهذا يخلق ضرورة تبادل النقد الأجنبي، أي الدفع للمستوردات الغذائية. ولكن حتّى ولو كانت المستوردات الغذائية ناتجة من النمو السريع للدخول، فإنّ أصحاب القرارات الوطنية يبقون قلقين في الاعتماد الشديد على أسواق العالم التي غالباً ما تراجعت ووضعت محدّدات تجارية تستطيع، من خلالها، إبطاء النمو والأمن الغذائي في المدى الطويل. والأكثر جدّية وخطراً يتمثل بمشاكل الأمن الغذائي المتزايدة عندما تكون المستوردات الغذائية العالية ناتجة من تطور بطيء في الزراعة والاقتصاد، وهي (المستوردات الغذائية) تشكّل خطوة في بقاء طلب الغذاء الأساسي مشتقاً عبر نمو السكان ونمو الدخل. في ظلّ هذه الحالات، يمكن أن تجد الدول النامية أنّه من المستحيل تمويل المستوردات المطلوبة بشكل مستمر، مسبّبة بذلك صعوبة في إغلاق الفجوة بين استهلاك الغذاء والمتطلبات الغذائية لتأمين الحياة الأساسية.

ويمثلّ إقليم الصحراء الأفريقية أحد البقع الساخنة لفجوات تجارة الغذاء، حيث تشير إسقاطات مستوردات الحبوب فيه إلى ثلاثة أضعاف حتى عام ٢٠٢٥، أي ٣٥ مليون طن، ولكن من غير المحتمل أن تستطيع أفريقيا الصحراوية تمويل مستوى إسقاط الحبوب داخلياً، أي محلياً، عوضاً عن

---

(٨) J. A. Allan, «Water Security Policies and Regulations of the World Regions with Water Scarcity,» paper presented at: Sustainability of Irrigated Agriculture- Transaction, vol. I, special session: The Future of Irrigation under Increased Demand from Competitive Uses of Water and Greater Needs for Food Supply- R.7 in the Symposium on Management Information Systems in Irrigation and Drainage, in: *16th Congress on Irrigation and Drainage* (New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage, 1996).

التمويل الدولي أو عن المساعدات الغذائية المطلوبة. إنّ الإخفاق في تمويل هذه المستوردات سيزيد من مشكلة عدم توفر الأمن الغذائي، وسيضغط بالتالي على الموارد المائية في هذا الإقليم. أمّا إقليم غرب آسيا وشمال أفريقيا، فسترتفع فيه مستوردات الحبوب من ٣٨ مليون طن عام ١٩٩٥ إلى ٨٣ مليون طن عام ٢٠٢٥. إنّ استبدال توفير المياه بمستوردات الحبوب في الإقليم المذكور يجعل الاقتصاد والبيئة أكثر فعالية، ولكن يجب دعم ذلك بنمو اقتصادي غير زراعي وسريع.

٣ ـ ضمانات المستقبل

ستصبح ندرة المياه أكثر سوءاً في حالة استمرار ضعف السياسة والتعهدات الحكومية الوطنية، والممولين الدوليين، وبنوك التنمية. لقد تنبأ الاختصاصيون (خيار أزمة المياه) بالشواهد الحالية السيئة التي قادت وستقود إلى هدم خدمات المياه المحلية، أي المنزلية، لمئات الملايين من سكان العالم، محدثة بذلك فقداً في الأراضي الرطبة، وانخفاضات جدّية في إنتاج الغذاء، وارتفاعاً في أسعاره بشكل صاروخي، مما تسبّب في انخفاض المخصّصات الاستهلاكية للفرد في أنحاء كثيرة من العالم. إنّ حدوث أخطاء في تبنّي تحسينات تقنيات توفير المياه وسياسة الإصلاحات، قد تجعل الطلب على المياه اللازراعية تنمو بشكل أسرع مما هو متوقع لها، مما يزيد حالة سوء ندرة المياه.

إنّ الصرف الزائد لتدفقات المياه، والسحب الكبير للمياه الجوفية، يسببان مشاكل بيئية في العديد من الأقاليم حول العالم. لقد بيّنت تحليلات المؤلفين أنّ المشاكل على المستويين المحلي والعالمي قد تكون أكثر جدّية في المستقبل إذا استمرت خطط الاستثمارات والاتجاهات الحالية في القطاعات المائية والغذائية على حالها. إنّ التوسع في الاستخدامات البيئية للمياه سوف يتطلب خفض استهلاك مياه الري أو المياه المنزلية أو الريفية أو كليهما. وهكذا نرى أنّه في غياب الاستثمار وإصلاح السياسات، فالمنافسة على المياه بين القطاع المنزلي والقطاع الصناعي، وبين المزارعين واستخدامات البيئة، سوف تزيد في أجزاء عديدة من العالم.

ومع تزايد ندرة المياه، فإنّ استمرار تدفق الصرف الزائد (العالي) سوف يصبح دفاعاً ذاتياً. إنّ الاستخراج الزائد يسرّع تراجع الأنظمة البيئية، ويخفّض نوعية المياه، وبالتالي يخفض عرض المياه النوعي للاستخدامات البشرية. لقد

حدث هذا فعلاً في حوض بحر آرال في وسط آسيا. ويمكن للمياه الجوفية المسحوبة أن تقود إلى فقدان مورد مهم للاستخدامات البشرية، كما هو حادث فعلاً في العديد من الأقاليم. على كل، يوضح التحليل السابق الأمل المرتقب. لقد اكتشف الاختصاصيون في خياراتهم المدروسة ثلاث استراتيجيات عريضة يمكنها مواجهة التحدّي الناشئ عن ندرة المياه لإنتاج الغذاء، هي:

أ ـ الاستثمار في البنية التحتية لزيادة عرض المياه لأهداف الريّ والاستهلاك المنزلي والصناعة.

ب ـ حفظ المياه وتحسين كفاءتها واستعمالاتها في الأنظمة الموجودة عبر الإصلاحات في إدارة المياه والسياسة المائية.

ج ـ تحسين إنتاجية المحاصيل لوحدة المياه والأرض عبر تكامل إدارة المياه والبحوث الزراعية وجهود السياسة بما فيها تربية المحاصيل وإدارة المياه للزراعة المطرية(٩).

وبالرغم من التكاليف المالية والبيئية والاجتماعية لمشاريع عرض المياه الجديدة العالية، في بعض الأقاليم، خاصة في الدول النامية، فما زالت هناك معارضة للاختيار بين كل من عرض المياه المتوسع والتخزين وطاقات السحب. إنّ أنظمة التخزين والتوزيع (مثل مشاريع المياه والقنوات الجديدة) مطلوبة بشكل خاص لدول الصحراء الأفريقية وبعض الدول في جنوب وجنوب شرق آسيا (بنغلادش، والهند، وفيتنام) وبعض الدول في أمريكا اللاتينية. ويجب على هذه الدول مراعاة كلّ من التكاليف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الكاملة لعملية التنمية، بالإضافة إلى مراعاة تكاليف الفشل لتطوير موارد مائية جديدة. ويجب أن تصمم المشاريع بحيث تؤخذ في الحسبان التكاليف والمنافع الكاملة، بما فيها كلّ من منافع الريّ واستخدامات المياه في الصحة والمنازل. إنّه لأمر أساسي أيضاً تحسين البرامج الخاصة بأولئك الذين طردوا أو تأثروا بمشاريع المياه.

ويمكن أن يساعد التوسع في عرض المياه في منع ندرة المياه، إلا أنّ النتائج توضح أنّ معظم النهج الواعدة (الطرق) تتمثل في إصلاحات إدارة المياه، وسياسات الحوافز، والاستثمارات في البنية التحتية، والتكنولوجيا، بهدف زيادة كفاءة الاستخدامات الموجودة. لقد تمّ التوضيح من قبل الاختصاصيين أنّ

(٩) Rosegrant, Cai and Cline, *Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis.*

التحسينات الممكنة في كفاءة استخدام مياه الريّ الخاصة بمقياس الحوض، يمكنها وفقاً للمقياس العالمي التعويض عن خفض الريّ الناتج من:

أ ـ الحالة الخارجية للمياه الجوفية المسحوبة من العالم بأجمعه.

ب ـ التدفقات البيئية المتزايدة المعروضة.

ج ـ الأسعار المرتفعة لاستخدام مياه الريّ الزراعي (التي تشجع بذاتها الاستثمارات في تحسين الكفاءة).

د ـ تنمية المساحات المروية المنخفضة.

لقد تمّ التوضيح أيضاً أنّ تحسين كفاءة استخدام مياه الري يعدّ طريقة فعالة لزيادة إنتاجية المياه. ففي الأحواض ذات الندرة المائية الشديدة يوجد حيّز محدود نسبياً لتحسين كفاءة استخدام المياه، وبالتالي يمكن خفض إنتاج الغذاء، ودخول المزارعين بشكل واضح في ما إذا تمّ تحول المياه إلى استخدامات أخرى في هذه الأحواض، وبالتالي تحتاج الحكومات إلى تعويض الأثر السلبي لنمو ندرة المياه في الزراعة بوسائل اختيارية، كالاستثمار في الزراعة للحصول على نمو أسرع في غلال المحاصيل، وصيانة وتعزيز تنوع النظم الزراعية، وذلك بزراعة المحاصيل الأقل احتياجاً إلى المياه، بالإضافة إلى تنوّع الاقتصاد لخفض دور الاقتصاد الزراعي خلال الزمن.

هذا، ويتطلب إجراء التحسينات الكبيرة في كفاءة حوض النهر في بعض الأحواض النوعي، تحليلات نوعية وإنجازات معينة، نظراً إلى توقف هذه الكفاءة على التحسينات التالية: تقنيات توفير المياه، ومؤسسات توزيع المياه الصناعية الحكومية، وحقوق المياه، وفي نوعية المياه. إنّ دورة المياه الصناعية، مثل إعادة دورة تبريد المياه، يمكن أن تكون المورد الأساسي لتوفير المياه في العديد من الأقطار. كذلك، هناك قدرات لتحسين كفاءة استخدام المياه المنزلية يمكن أن تتضمّن خطوات اكتشاف أو إصلاح الثغر في الأنظمة المائية المحلية، كما هو الحال في أنظمة المياه في الحمامات والمراحيض وغيرها. إنّ معالجة مياه الصرف الصحي يمكن استخدامها في مجالات عديدة غير الشرب والزراعة، مثل ريّ الحدائق، وأعمال البناء، وصيانة وحفظ تدفقات جداول المناطق الحضرية والأراضي الرطبة، وفي غسل المراحيض وغير ذلك. وبهدف تشجيع إبداعات توفير المياه، يجب زيادة أسعار المياه المنزلية

والصناعية. كذلك يجب تعميم المساعدات على الفقراء، وتخفيض أسعار المياه لهم، وزيادتها على مستهلكي المياه بكثرة.

ويمكن تحقيق التحسينات في قطاع الريّ على مستويات تقنية وإدارية ومؤسسية، حيث تشمل التحسينات التقنية نظم الريّ المتقدمة، كالريّ بالتنقيط والرش، والاستخدام المرتبط بالمياه السطحية والجوفية، والزراعة المنضبطة باستخدام الحاسبات في ضبط المياه المطلوبة. أمّا التحسينات الإدارية، فتشمل تبنّي نظم الريّ المجدولة على الطلب للمياه (Demand-based Irrigation Scheduling Systems)، بالإضافة إلى تحسين أدوات وأجهزة الصيانة. في حين تشمل التحسينات المؤسسية إنشاء منظّمات مستخدمي المياه الفعالة وحقوق المياه، وإنشاء بيئة تشريعية أفضل لتوزيع المياه، وتقديم أسعار مياه مرتفعة. ويجب توفير العناية الكبيرة في تصميم نظام تسعير مياه الزراعة، لأنّ زيادة سعر المياه بشكل مباشر، من المحتمل أن يعتبره المزارعون عقاباً لهم، كون المياه تشكّل عنصراً أساسياً في تكاليف الإنتاج. وتتمثل الخيارات الأخرى في جدولة التسعير، بحيث يُدفع المزارعون إلى خفض استخدام المياه، وحقوق المياه، وترتيبات تجارة المياه التي تقدم إلى المزارعين، وإلى منظمات مستخدمي المياه، بالحوافز لخفض كميات المياه الضائعة.

وتبرز الزراعة المطرية في عملية التحليل السابقة كمفتاح كامن للتنمية المستدامة للمياه والغذاء، كونها، أي الزراعة المطرية، تنتج قرابة ٦٠ بالمئة من مجمل الحبوب، وبالتالي يبقى دورها مهماً جداً في الإنتاج الزراعي.

إنّ تحسين إدارة المياه وإنتاجية المحصول في المناطق المطرية سوف يشكّل ضغطاً واضحاً على الزراعة المروية، وعلى الموارد المائية. كما إنّ استكشاف القدرة الكلية للزراعة المطرية سوف تتطلب استثمارات في كل من حصاد المياه والتقنيات الأخرى، وتربية المحاصيل الخاصة بالبيئات المطرية، وخدمات الإرشاد الزراعي، والوصول إلى الأسواق، وإلى عمليات التمويل، وعرض المدخلات في هذه المناطق.

أخيراً، يمكن القول إنّ الخلط المتقن بين السياسة المائية، والإصلاحات الإدارية، والاستثمارات والترتيبات المؤسسية الملائمة، وأدوات السياسة المستخدمة، يجب أن تكون متكاملة في أقطار وأحواض معينة؛ إنّها سوف تتباين في مستويات التنمية، وحالات المناخ الزراعي، وندرة المياه النسبية،

ومستوى التكثيف الزراعي، ودرجة المنافسة على المياه. ولكن هذه الحلول ليست سهلة، وتحتاج إلى كلّ من الوقت والمال والالتزامات السياسية، ويمكن البدء بهذه الإصلاحات الأساسية من الآن.

ثانياً: المياه العربية

١ ـ الوضع الحالي للمياه العربية

أ ـ هل المياه مشكلة؟

تعتبر المياه من أهم المشكلات السياسية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه غالبية الدول العربية، أسوة بالكثير من الدول النامية الأخرى في القرن الحالي، وسوف تفوق أهميتها الطاقة في العقود القادمة. وقد عزّز هذا الرأي المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام ١٩٩٢ في بيانه الختامي حول الوضع المائي العالمي، القائل إن هذا الوضع سينتقل من حالة الوفرة إلى حالة الندرة، وخاصة في المياه العذبة وسوء استخدامها. كما أشار البيان إلى أن صحة الإنسان ورفاهيته، والأمن الغذائي، والتنمية الصناعية، والنظم الأيكولوجية، معرّضة جميعاً للخطر ما لم تتم إدارة الموارد المائية العالمية، بالربط مع الأراضي، حالياً ومستقبلاً، بفعالية تفوق الإدارات السابقة. كذلك أكّد مؤتمر الأرض المنعقد في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢ ضرورة وضع استراتيجيا دولية لحماية نوعية موارد المياه العذبة وإمداداتها، بهدف حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال لجنة التنمية المتواصلة التي شكّلها بهدف تنفيذ مقررات المؤتمر المذكور[١٠].

ويعاني الوطن العربي ودول الساحل الأفريقي حالياً نقص المياه الذي سيزداد باستمرار مع تزايد السكان، مما قاد ويقود إلى اختلال واضح في معادلة عرض وطلب المياه الذي انعكس في ظهور الأزمات المائية، كون دول المنبع للأنهار الدولية المارة فيها تركّز حالياً على تطوير الزراعة لمواكبة نمو السكان لديها، وذلك على حساب البلدان العربية المتشاطئة المصب وتلك الدول.

كما نجم عن التوسع الحضري في العقود الماضية مشكلات نوعية وكمية

(١٠) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه (أكساد ـ دمشق)**، العدد ١٦ (١٩٩٦).

لمشكلة تزايد سكان المدن بشكل كبير، خاصة الواقعة منها على ضفاف الأنهار الكبيرة، كالقاهرة، التي اقترنت بمشكلة التلوث نتيجة طرق صرف مياه الصرف الصحي والصناعة. أما المدن الواقعة في الداخل، كدمشق، واعتمادها على المياه الجوفية، فسوف تواجه مشكلات مائية نوعية وكمية مزمنة تتمثل باستنزاف المخزون المائي (في حالة توفره). وفي المناطق الساحلية، تتبلور المشكلات المائية بالاستثمار الجائر للمياه الجوفية، مما يؤدي إلى تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة، وبالتالي فقدان جزء من المياه الأخيرة.

ونظراً إلى أهمية المياه والأمن المائي في الوطن العربي، فقد كثرت الدراسات الخاصة بهذا المورد على المستويات المختلفة من وطنية وعربية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ـ أكساد) وإقليمية ودولية. وملخص هذه الدراسات أن نصيب الفرد العربي في العقد الأخير للقرن العشرين من موارده المائية الداخلية الطبيعية والمتجدّدة هو قرابة ١٤٧٣ م^{٣}/ السنة، وهو يعادل ١٩,١ بالمئة من نصيب الفرد العالمي (٧٦٨٥ م^{٣}/ السنة)، ولا يلبث هذا النصيب من المياه أن ينخفض عام ٢٠٢٥ إلى مستويات متدنية جداً عن ذلك[١١].

ب ـ الموارد المائية العربية

توجد المياه في المنطقة العربية على شكلين: مياه تقليدية (الأمطار والمياه السطحية والجوفية)، ومياه غير تقليدية (مياه الصرف الصحي والزراعي، والمياه المحلاة، والمياه المنقولة بناقلات المياه وغيرها)، وفي ما يلي شرح مبسط لكل منها:

(١) الأمطار

هي المصدر الرئيسي للموارد المائية السطحية والجوفية، ويتفاوت هطولها في الوطن العربي من منطقة إلى أخرى، فهي صفر في الصحراء، وأكثر من ١٢٠٠مم/ السنة في المناطق المطلة على خط الاستواء (جنوب السودان) وبعض المناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط[١٢]. لقد قدر المركز العربي لدراسات

---

(١١) المصدر نفسه.

(١٢) إبراهيم أحمد مكي، «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها،» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية- الخرطوم)، السنة ١٢، العدد ٢ (١٩٨٦).

المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) كمية الهطول المطري عام ١٩٩٦ بـ ٢٢٣٨ مليار م^3 يسقط منها ٥٨,٢ بالمئة على الإقليم الأوسط (السودان والصومال ومصر وجيبوتي)، و٢٥,٨ بالمئة على إقليم المغرب العربي (تونس والجزائر والمغرب وليبيا وموريتانيا)، و٩,٦ بالمئة على إقليم الجزيرة العربية (بلدان الخليج العربي الست واليمن)، والباقي ٦,٤ بالمئة على إقليم المشرق العربي (سورية ولبنان والأردن والعراق وفلسطين)[(١٣)].

(٢) المياه السطحية

يشكّل فائض الأمطار التي تسقط على المرتفعات الجبلية والجليد المصدر الأساسي للمياه السطحية من أنهار ووديان وسيول. وتعتمد كميات هذه المياه السطحية على مدى تمركز الأمطار وموسم هطولها، وعلى خصائصها. وعند انحدار المياه من أعالي الجبال نحو البحار تعبر السهول الداخلية لبعض الأقطار العربية، حيث تشكّل مصدراً مهماً للمياه العذبة، ومصدراً آخر لتغذية الأحواض الجوفية. ويجري عبر الوطن العربي قرابة ٤٤ نهراً رئيسياً تحمل سنوياً من المياه ما يقارب ٣٩٠ مليار م^3، والمتاح منها هو ١٩٢ مليار م^3، والمستغل منها هو ١٦٨,٨ مليار م^3. ويستعمل ٨٠ بالمئة من هذه الكمية في الزراعة، والباقي في الصناعة والاستهلاكات المنزلية وتوليد الطاقة الكهربائية. وبينما يوجد في مصر ٥١ بالمئة، وفي العراق ٢٥,٨ بالمئة، وفي السودان ١٢,٧ بالمئة، لا يوجد في سورية سوى ٧,٩٦ بالمئة، والباقي ٢,٥٤ بالمئة يتوزع في بلدان إقليم المغرب العربي واليمن والأردن، أي هناك أربعة أقطار عربية توجد فيها غالبية المياه السطحية بمعدل ٩٧,٤٦ بالمئة[(١٤)].

هذا، وتواجه المياه السطحية في المنطقة العربية ثلاث مشكلات رئيسية، هي:

(أ) الأنهار الثلاثة الرئيسية فيها (النيل والفرات ودجلة) مشتركة بين بلدان عربية وغير عربية، وتخضع بالتالي لإدارة ومصالح دولية متعددة، مما يجعل

(١٣) واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي ومصادرها المختلفة ومدى كفايتها لمتطلبات التنمية الاقتصادية-الاجتماعية،» ورقة قُدِّمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة التي أقامها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في دمشق (١٩٩٦).

(١٤) خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١».

الأمن المائي العربي متأثراً إلى حدّ كبير بإرادة الغير. ومن هنا تأتي ضرورة وضع استراتيجيا مائية عربية من شأنها الحفاظ على الحقوق المائية العربية كاملة.

(ب) التعدّيات والأطماع الخارجية، ومحاولة الحصول على معظم الموارد المائية العربية بأساليب غير مشروعة، كما هو حاصل في جنوب لبنان والجولان والضفة الغربية والأردن، مع أن الأنهار عربية صرفة. وينبغي التصدّي لهذه الأطماع من منطلق الأمن المائي العربي، وهو أهم عناصر التنمية الزراعية.

(ج) تلوّث الكثير من الموارد المائية السطحية في الأنهار والبحيرات والخزانات، مما يتطلب اتخاذ كافة الإجراءات والتدابير الفنية والصحية والوقائية المطلوبة لمعالجة ذلك.

(٣) المياه الجوفية

تمثل هذه المياه المخزون الاستراتيجي للوطن العربي الذي يمكن اللجوء إليه عند الحاجة، وتبلغ كميته الإجمالية، بحسب تقديرات أكساد عام ١٩٩٦ بـ ٧٧٣٣ مليار م^{3} في السنة، في حين يبلغ الوارد السنوي منها ٤١,٨ مليار م^{3}. وتعترض الاستفادة من هذا المخزون محدّدات ومعوقات عديدة، أهمها رداءة نوعية المياه، وعمق الطبقات المائية، وبعدها عن المناطق المأهولة. ويترتب على ذلك ارتفاع تكاليف الاستغلال، كما تتعرّض بعض الأحواض المائية الجوفية إلى العديد من المشكلات، في مقدمتها السحب العشوائي غير المتوازن والمتجاوز لحدود الأمان في بعض الأماكن.

(٤) المياه غير التقليدية

غالباً ما يعبّر عنها بالمصادر المائية الأخرى، حيث تعدّ موارد إضافية لموارد المياه التقليدية في الوطن العربي، وتشمل المياه المعاد استخدامها (مياه الصرف الصحي والزراعي)، والمياه المحلاة (من البحار والسبخات المالحة)، والمياه المنقولة بناقلات المياه من منطقة إلى أخرى. ويعتبر إقليم الجزيرة العربية من أكبر المناطق استعمالاً لمياه البحار المحلاة، إذ ساعد على ذلك توفر الطاقة. وقد بلغت كمية المياه المحلاة عام ١٩٩٦ حوالى ٤٢٧٤ مليون م^{3}. وتأتي العربية السعودية في المرتبة الأولى في عملية تحلية مياه

البحر (٦٨,٣ بالمئة)، ثم دولة الإمارات العربية المتحدة (٩,٠ بالمئة)، فالكويت (٨,١ بالمئة). ومن الواضح حتى الآن أن تحلية مياه البحر غير مجدية من الناحية الاقتصادية، نظراً إلى ارتفاع تكاليفها، إذ تزيد كلفة إنتاج ١م٣ على ٥ دولارات.

أما كميات مياه الصرف الصحي المعالجة في البلدان العربية، فقد بلغت ١٣٦٦ مليون م٣ عام ١٩٩٦، وتأتي أيضاً العربية السعودية أولاً في هذا المجال، بنسبة ٢٦,٩ بالمئة؛ ثم مصر في الدرجة الثانية، بنسبة ١٤,٦ بالمئة؛ ثم سورية في الدرجة الثالثة، بنسبة ١٣,٠ بالمئة؛ ثم ليبيا، بنسبة ١١,٠ بالمئة؛ فدولة الإمارات، بنسبة ٧,٩ بالمئة؛ فتونس، بنسبة ٧,٣ بالمئة. ويتوزع الباقي، بنسبة ١٩,٣ بالمئة، على كل من الأردن وقطر وسلطنة عُمان والمغرب والكويت وفلسطين والبحرين واليمن ولبنان، بنسب تقع بين ٤ و٠,٤ بالمئة تقريباً. وبخصوص معالجة مياه الصرف الزراعي، تعتبر مصر وسورية من البلدان العربية الرائدة في هذا المجال حتى الآن.

بشكل عام، بلغت الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي في نهاية القرن العشرين قرابة ٩٩٥٠ مليون م٣، وتعادل هذه الكمية ٤,٢ مرة كمية الموارد المائية غير التقليدية في عام ١٩٨٦، ونأمل مضاعفة هذه الكميات في السنوات والعقود القادمة، نظراً إلى أهمية هذه الموارد مستقبلاً مقارنةً بالموارد المائية التقليدية(١٥).

بشكل عام، لخّص عرعر الموارد المائية العربية في نهاية القرن العشرين بالآتي:

- الهطول المطري الإجمالي الوسطي: ٢٢٣٨ مليار م٣/ السنة، يضيع معظمها بالبخر.
- الموارد المائية السطحية المتجدّدة: ٣٥٢ مليار م٣/ السنة، يمكن استثمار ٢٩٦ مليار م٣/ السنة منها.
- الموارد المائية الجوفية: ٤٥ مليار م٣/ السنة، يمكن استثمار ٤٢ مليار م٣ منها.

---

(١٥) واثق رسول آغا، المصدر نفسه.

ـ الموارد المائية غير التقليدية لا تزيد على ١٠ مليار م^3/السنة.

وبذلك تكون الموارد المائية المتاحة للاستثمار ٣٣٨ مليار م^3 (٢٩٦ + ٤٢)/السنة، تشكّل المياه السطحية ٨٨ بالمئة منها. وهذه الموارد المائية العربية تشكّل أحد جانبي معادلة عرض وطلب المياه التي تزداد أهمية وتعقيداً مع زيادة السكان في الوطن العربي من جهة، وزيادة تحضّره من جهة أخرى[١٦].

٢ ـ المياه العربية المستقبلية عام ٢٠٢٥

في ضوء الاهتمامات الكبيرة بموضوع المياه في الوطن العربي، فقد جرت دراسات عديدة من قبل السلطات في البلدان العربية، وكذلك من قبل المنظمات العربية، وفي مقدمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، بالإضافة إلى الهيئات الإقليمية والدولية وخبرائها. ونظراً إلى تعدد هذه الجهات الدارسة، واختلاف طرق تنبؤاتها المستقبلية ووسائل دراساتها، فقد تباينت تقديراتها الحالية والمستقبلية لكل من الموارد المائية المتوفرة (العرض)، وحاجة الوطن العربي الحالية والمستقبلية للمياه (الطلب). ورغم تباين التقديرات المائية للجهات الدارسة المختلفة، إلا أنها تعطي صورة سليمة، بحسب وجهات نظرها، وسوف نعرض لهذه التباينات التقديرية كلما كان الأمر ممكناً.

● عرض وطلب المياه العربية عام ٢٠٢٥

تبيّن الدراسة التي أعدّها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، المقدمة إلى الندوة العربية الأولى لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي المعقودة في الكويت عام ١٩٨٦، أن حجم الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي يقارب ٣٤٠ مليار م^3، تتوزع على أقاليمه الأربعة، وفق الجدول الرقم (١ ـ ١)[١٧].

(١٦) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قُدِّمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي بالقاهرة، الذي عُقِدَ في الخرطوم عام ١٩٩٥.

(١٧) جان خوري، «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي،» أكساد (دمشق) (١٩٩٤).

الجدول الرقم (١ ـ ١)

الموارد المائية المتجدّدة المتاحة للاستثمار في الوطن العربي (كم³) (١٩٩٤)

الإقليم / مورد المياه	السطحية	الجوفية	المجموع	النسبة المئوية
المشرق العربي	١١٢	١٢	١٢٤	٣٦,٥
الإقليم الأوسط	١٣١	٩	١٤٠	٤١,٢
المغرب العربي	٤٤	١٩	٦٣	١٨,٥
الجزيرة العربية	٨	٥	١٣	٣,٨
المجموع	**٢٩٥**	**٤٥**	**٣٤٠**	**١٠٠,٠**

المصدر: جان خوري، «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي،» أكساد (دمشق) (١٩٩٤).

في ظلّ الظروف الراهنة، الاقتصادية والاجتماعية والتقنية، تتراوح نسبة الموارد المائية المتوفرة والقابلة للاستثمار ما بين ٥٠ ـ ٩٠ بالمئة في بعض البلدان العربية، مثل المغرب العربي[١٨]، إلا أن هذه النسبة يمكن أن تصل إلى ٨٥ بالمئة في المتوسط على مستوى الوطن العربي في أحواض الأنهار الكبرى، مثل النيل والفرات[١٩].

أما تقدير حجم الموارد المائية القابلة للاستثمار في الأحواض المائية الجوفية غير المتجدّدة، فهو من الأمور الأكثر تعقيداً، نظراً إلى عدم توفر الأساس العلمي المقبول، حيث يتم تقدير حجم هذه الموارد المائية من خلال تقدير الحجم الفعّال للمسامية، التي تتراوح بالنسبة إلى الصخور الرملية الأوسع انتشاراً في الوطن العربي، ما بين ٥ ـ ١٠ بالمئة[٢٠]. وعموماً تتوقف كميات المياه القابلة للاستثمار على عاملين رئيسيين، هما: طبيعة الحوض وخصائص الطبقات المائية **أولاً**، والسياسات المائية الوطنية واقتصاديات الاستثمار **ثانياً**. ومع تطور الاستثمار خلال العقود الماضية، تقلص الفارق بين الموارد المائية المتاحة (الثابتة) والموارد المستثمرة المتنامية باستمرار (١٧٢ مليار م³ عام ١٩٨٥، و١٨٢ مليار م³ عام ١٩٩٤)، بل سيكون الطلب على المياه المتاحة عام ٢٠٣٠، كما هو موضح في الجدول الرقم (١ ـ ٢):

(١٨) جان مارغات، «إدارة الموارد المائية في الوطن العربي،» أكساد (دمشق) (١٩٩٣).

(١٩) مكي، «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها».

(٢٠) خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١».

الجدول الرقم (١ ـ ٢)

التنمية المتوقعة للموارد المائية العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (كم^{3})

الموارد/ عام	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
الموارد المائية المتجدّدة	١٩٠	٢١٥	٢٣٥	٢٥٠
الموارد المائية غير التقليدية	١٣	١٥	١٧	١٩
المجموع	**٢٠٣**	**٢٣٠**	**٢٥٢**	**٢٦٩**

المصدر: جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه** (أكساد ـ دمشق)، العدد ١٦ (١٩٩٦).

بخصوص الطلب على المياه في الوطن العربي عام ٢٠٢٥، من الضرورة بمكان التمييز بين عدة اصطلاحات اقتصادية مائية، في مقدمتها «الطلب على الماء» (Water Demand)، و«الاحتياجات المائية» (Water Requirements) المرتبطة بنمو السكان واحتياجاتهم الأساسية لمياه الشرب، وإنتاج الغذاء وتنمية القطاعات التنموية، وخاصة القطاع الصناعي، و«استخدامات المياه» (Water Application)، و«استعمالات المياه» (Water Uses). عموماً، تطبّق بلدان عربية عدّة مجموعة من المبادئ الاقتصادية من خلال سياساتها السعرية للمياه، كوسيلة للحدّ من الهدر، ولإدارة الطلب على المياه. هذا وتقدر البلدان العربية، التي تمتلك موارد مائية متجدّدة تزيد على ١٠٠٠م^{3} للفرد/ السنة، احتياجاتها وفق الأسس التالية:

(١) توفير كامل لمتطلبات الشرب (الاستهلاك المنزلي).

(٢) تنمية القطاع الصناعي.

(٣) تحقيق الأمن الغذائي.

أما البلدان العربية التي تمتلك موارد مائية محدودة، ونصيب الفرد فيها من المياه لا يتجاوز الـ ٥٠٠م^{3}/ السنة، فتقوم سياساتها المائية على توفير معظم متطلباتها من مياه الشرب والصناعة من مصادر غير تقليدية، كتحلية مياه البحر، واستخدام الموارد التقليدية، بهدف تحقيق أكبر نسبة ممكنة من الاكتفاء الذاتي في الغذاء.

ونتيجة لتزايد السكان، وتناقص نصيب الفرد من الموارد المائية، فلا بد من أن تتناقص نسبة الاكتفاء الذاتي التي لا يمكن رفعها إلا باستنزاف حاد للمياه الجوفية المخزونة، أو إذا أمكن التوصل إلى توازن في معادلة الموارد (العرض)

والطلب على المياه، عن طرق ترشيد الطلب، وتحسين الإنتاج الزراعي والإنتاجية في المناطق المطرية، وتناقص معدلات نمو السكان.

هذا، وكما ذكر في بداية الفصل، تعاني معظم الأقطار العربية قلة في الموارد المائية التي انعكست سلباً على نصيب الفرد منها، البالغ ١٥٠٠ م^3/السنة مياهاً متجدّدة، وهو أدنى معدل في العالم، وأدنى بكثير من المعدل الوسطي العالمي البالغ ٧٧٠٠ م^3/السنة للفرد[٢١].

وتحت وطأة الظروف السائدة في استعمالات المياه، وتكاثر عدد السكان، فقد ازداد الطلب على المياه في معظم الأقطار العربية، وسيفوق الطاقة المائية المتاحة خلال العقدين القادمين. ويشير تقرير البنك الدولي المنشور عام ١٩٩٤ إلى أن مصر والجزائر والأردن والمغرب وتونس قد وصلت الآن في استهلاكها للمياه إلى الحدّ الأقصى المسموح به، بالقياس إلى إمدادات المياه المتوفرة فيها، وسوف يزداد هذا التناقص بحلول العقدين القادمين (عام ٢٠٢٥) إلى ما دون الـ ٤٩ م^3/الفرد في السعودية، و٥٥ م^3/الفرد في ليبيا، و٩١ م^3/الفرد في الأردن، وكحد أقصى ٨٠٩ م^3/الفرد في لبنان (الجدول الرقم (١ ـ ٣))[٢٢].

الجدول الرقم (١ ـ ٣)
نصيب الفرد من المياه المتجدّدة عام ٢٠٢٥ في بعض الأقطار العربية (م^3/السنة)

الدولة	مصر	السعودية	ليبيا	الأردن	اليمن	تونس	الجزائر	المغرب	لبنان	العراق
نصيب الفرد	٦٤٥	٤٩	٥٥	٩١	٧٢	٣١٩	٣٥٤	٦٥١	٨٠٩	٢٠٠

المصدر: **المجلة العربية للمياه** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، سورية)، السنة ١٨، العدد ٤ (١٩٩٤).

هذا، وتستخدم المياه عادة لأغراض أساسية ثلاثة، هي: الزراعة، والتصنيع، والاستهلاك المنزلي. في عام ١٩٩٣ قدرت كمية المياه المستثمرة في الوطن العربي بـ ١٦٨ مليار م^3/السنة استعمل منها في الزراعة ٨٢ بالمئة، وفي الاستعمال المنزلي ١٢ بالمئة، وفي الصناعة ٦ بالمئة.

(٢١) عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية».

(٢٢) **المجلة العربية للمياه** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، سورية)، السنة ١٨، العدد ٤ (١٩٩٤).

ويعتبر إقليم الجزيرة العربية من أكثر الأقاليم العربية الأربعة احتياجاً وطلباً على المياه، فقد تضاعف الطلب فيه قرابة أربع مرات خلال عشر سنوات (١٩٨٠ ـ ١٩٩٠)[٢٣]. عموماً، يعتمد تحديد الاحتياجات المستقبلية للمياه في الوطن العربي على عدة عوامل، أهمها النمو السكاني، وتحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي، وتوفير مياه الشرب، والإسكان، وتأمين متطلبات الصناعة، ونظراً إلى أهمية هذه العوامل نعرض لها بشكل موجز.

(١) النمو السكاني

هناك دراسات دولية وإقليمية وعربية ومحلية عديدة تنبأت بتطور أعداد سكان الوطن العربي في العقود الثلاثة من القرن الحالي بنسب متفاوتة تتراوح بين ٢,٥ و٣,٨ بالمئة في السنة. وبيّنت هذه الدراسات أن حجم السكان سيصل عام ٢٠٣٠ إلى ما بين ٦١٢ و٧٣٥ مليون فرد، أي سيتضاعف العدد بين ٢,٨ و٣,٣ مرة مقارنةً بعام ١٩٩٠. وهذا يعني ضرورة توفير الاحتياجات المتزايدة للمياه اللازمة للاستعمالات الحضرية والشرب والغذاء (الجدول الرقم (١ ـ ٤)).

الجدول الرقم (١ ـ ٤)

سكان الوطن العربي خلال الفترة (٢٠١٠ ـ ٢٠٣٠) (١٠٠٠ فرد)

الأقاليم والدول	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس زيادة السكان الحالية			الإسقاط على أساس زيادة السكان المعدلة		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
I ـ المشرق العربي	٥٤٦٣٧	٧٥٧٠٠	١٠٥٠٤٣	١٤٥٩١٢	٩٤٤٢٩	٩٤٤٢٩	١٢٠٠٧٤
II ـ الجزيرة العربية	٤٤٨٩٤	٦٣٧٤٠	٩٠٦٣٢	١٢٩٠٦٥	٦١٥٧٤	٨١٩٤٩	١٠٦١٢٢
III ـ الإقليم المتوسط	١١١٧٢٦	١٤٩١٨٠	١٩٩٢٠٦	٢٦٦٠٢٧	١٤٤٩٨٣	١٨٣٣٦٦	٢٢٦٥٩٣
IV ـ المغرب العربي	٨٥٢٦١	١١١٩٨٤	١٤٧٣٠٢	١٩٤٠٥٧	١٠٩٠٠٢	١٣٦١٥١	١٦٦٥٠٣
مجموع الوطن العربي	٢٩٦٥١٨	٤٠٠٦٠٤	٥٤٢١٨٣	٧٣٥٠٦١	٣٨٧٩٣٦	٤٩٥٨٩٤	٦١٩٢٩١

ملاحظة: يقوم الافتراض الأول على أساس زيادة سكانية قدرها ٣,٨ بالمئة في السنة، والافتراض الثاني على زيادة سكانية قدرها ٢,٥ بالمئة

المصدر: واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قُدِّمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة التي أقامها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في دمشق (١٩٩٦).

---

(٢٣) M. Abdulrazzak, «Rainfall-Run off Management in the Arabian Peninsula,» ROSTAS UNESCO (Cairo) (1995).

(٢) تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي

تفيد دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية العديدة والمستمرة حول الأمن الغذائي العربي أن الفجوة الغذائية في الوطن العربي كبيرة، وخاصة في السلع الرئيسية، إذ تقع نسب الاكتفاء الذاتي الغذائي للحبوب والسكر والزيوت بين ٣٠ و٥٠ بالمئة، واللحوم بنسبة ٨٤ بالمئة في منتصف التسعينيات، حيث كان عدد السكان يزيد على ٢٦٧ مليون نسمة عام ١٩٩٧. ونظراً إلى تضاعف هذا العدد في نهاية العقد الثالث من القرن الحالي، فلا بد من أن تنخفض هذه النسب كثيراً ما لم تتخذ إجراءات زيادة الإنتاج الزراعي الغذائي الذي يعتمد أساساً على المياه. وإذا لم تستطع البلدان العربية تنمية مواردها المائية بما يتواكب مع توازن الطلب على الغذاء، فإنه يصعب تضييق الفجوة بين إنتاج الغذاء واستهلاكه. ولتقدير حاجة الزراعة العربية إلى المياه في العقود الثلاثة الأولى من القرن القادم، أخذت النقاط الآتية بعين الاعتبار:

ـ متوسط استهلاك الفرد في كل قطر من المنتجات الزراعية المختلفة التي تحتاج إلى مياه الري في إنتاجها، وذلك بحسب إحصاءات عام ١٩٨١، وقد اعتبر معدل الاستهلاك ثابتاً خلال فترة الإسقاط.

ـ كمية الإنتاج الزراعي المطلوب لكل محصول زراعي مروي في كل قطر لتلبية احتياجات السكان خلال فترة الإسقاط.

ـ متوسط إنتاجية كل محصول من المحاصيل الزراعية المروية، بحسب إحصاءات الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٨١، وفي ضوئه حدّدت إنتاجية كل محصول عند بداية ونهاية فترة الإسقاط، واعتبرت هدفاً يجب تحقيقه لتأمين الغذاء لسكان البلدان العربية.

ـ القيمة المتوسطة للمقنّنات المائية للمحاصيل الزراعية.

ـ المساحة المطلوب زراعتها لتأمين الإنتاج الزراعي اللازم لسكان البلدان العربية.

وبنتيجة الإسقاطات قدر إجمالي الطلب على الماء الزراعي عام ٢٠٠٠ بـ ٣١٤ مليار م^3، وسيرتفع هذا الرقم إلى ٥٢٩ مليار م^3 عام ٢٠٣٠ أو ٤٤٧ مليار م^3، بحسب السياسة السكانية التي سيتم اتباعها (الافتراضان الأول والثاني لزيادة السكان). ويوضح الجدول الرقم (١ ـ ٥) الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي وأقاليمه خلال العقود الثلاثة الأولى من القرن الحادي والعشرين.

(٣) توفير مياه الشرب والإسكان

من الأهمية بمكان ضمان توفير المياه العذبة للشرب والاستعمالات الأهلية لكافة التجمّعات السكانية الحضرية والريفية على السواء. وبغية تقدير الطلب على مياه الشرب والإسكان المذكورة من قبل الاختصاصيين في المركز العربي للمناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) أخذت كل من المعدلات الحالية للاستهلاك (عام ١٩٩٠)، والكثافة السكانية في المدن، ودرجة النمو الاقتصادي والتطور الاجتماعي، والموارد المائية المتاحة، والموضحة في الجدول الرقم (١ ـ ٦).

الجدول الرقم (١ ـ ٥)
إسقاط الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي
خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م^3)

الأقاليم والدول	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس زيادة السكان الحالية (٣,٨ بالمئة)			الإسقاط على أساس زيادة السكان المعدلة (٢,٥ بالمئة)		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
I ـ المشرق العربي	٧٤٣٧٢	٨٤٠٤٦	٩٨٨٣٩	١١٦٠٢٧	٨١٣٨٢	٨٩٩٩٢	٩٦٧١٦
II ـ الجزيرة العربية	٣٤٢٥٦	٤٢٢٢٥	٥١٣٨٢	٦٤٠٤٩	٤٠٧٩١	٤٦٤٥٩	٥٢٦٦٣
III ـ الإقليم المتوسط	١١٤٢٥١	١٣٩٤٣٩	١٧٤٥٢١	٢٢٢٠٨٥	١٣٥٥٢٧	١٦٠٦٥٣	١٨٩١٣١
IV ـ المغرب العربي	٩٠٧٤٠	٩٧٨٨٤	١٠٨٩٠٩	١٢٦٥٠٩	٩٥٢٧٨	١٠٠٦٦٤	١٠٨٥٤٦
الوطن العربي	**٣١٣٦١٩**	**٣٦٣٥٩٥**	**٤٣٣٦٥١**	**٥٢٨٦٧٠**	**٣٥٢٩٧٨**	**٣٩٧٧٦٩**	**٤٤٧٠٥٦**

المصدر: المصدر نفسه.

الجدول الرقم (١ ـ ٦)
معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب والاستعمالات الأهلية المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء (ليتر/ يوم/ فرد)

المجموعة	أقطار المجموعة	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
(١)	السعودية، قطر، الكويت، البحرين، عُمان، الإمارات	٢٠٠	٢٣٠	٢٦٠	٢٨٠	٣٠٠
(٢)	سورية، الأردن، لبنان، ليبيا تونس، المغرب، العراق	١٢٠	١٥٠	١٧٥	٢٠٠	٢٢٠
(٣)	السودان، مصر، موريتانيا، الجزائر، الصومال، جيبوتي، اليمن	٧٥	١٠٠	١٢٠	١٣٥	١٥٠

المصدر: المصدر نفسه.

وتم التمييز بين ثلاث مجموعات من البلدان العربية وفقاً للعوامل السابقة المذكورة، واعتمدت سنة ١٩٩٠ كأساس، وتمت الإسقاطات للأعوام ٢٠٠٠، و٢٠١٠، و٢٠٢٠ و٢٠٣٠، وجاءت نتائج الإسقاطات كالتالي:

ـ تقع كميات المياه المطلوبة للشرب والاستعمالات الأهلية عام ٢٠٠٠ بين ٢٤,٥ مليار م٣ على أساس الافتراض الأول لزيادة السكان، و١٦,٧ مليار م٣ وفقاً للافتراض الثاني لها. وهذه الكميات سوف ترتفع عام ٢٠٣٠ إلى ٥٤,٦ مليار م٣ و٤٦,٠ مليار م٣ على التوالي.

ـ يأتي الإقليم العربي الأوسط بالدرجة الأولى في حاجته إلى مياه الشرب والاستعمالات الأهلية، يليه إقليم المغرب العربي في المركز الثاني، ثم إقليما المشرق العربي والجزيرة العربية في المركز الثالث (الجدول الرقم (١ ـ ٧)).

الجدول الرقم (١ ـ ٧)

إسقاط الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية في الوطن العربي في الأعوام ٢٠١٠، و٢٠٢٠، و٢٠٣٠ (مليون م٣)

الأقاليم والدول	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان			الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
I ـ المشرق العربي	٣٠٦٣	٤٨٦٩	٧٦٢١	١١٥٤٧	٤٦٢٣	٦٨٩٣	٩٦٤٢
II ـ الجزيرة العربية	٢٩٧٤	٤٨٨٨	٧٦٣٠	١١٨٤١	٤٧١٦	٦٨٧٩	٩٦٨٦
III ـ الإقليم المتوسط	٦٧٣٤	٩٤١٩	١٣٠٠٤	١٧٩٢٣	٩١٥٣	١١٩٦٥	١٥٢٥٧
IV ـ المغرب العربي	٣٩٩٥	٦١٦١	٩١٨٣	١٣٣١٨	٥٩٩٩	٨٤٩٥	١١٤٤٥
الوطن العربي	**١٦٧٦٥**	**٢٥٣٣٨**	**٣٧٤٣٩**	**٥٤٦٣٠**	**٢٤٤٩١**	**٣٤٢٣٣**	**٤٦٠٢٩**

المصدر: المصدر نفسه.

(٤) استهلاك الصناعة

اعتماداً على كل من الاستهلاكات الحالية لأنواع الصناعات، واستهلاكاتها من المياه، والإمكانيات الصناعية الحالية، وآفاق واحتمالات تطورها مستقبلاً، حدد الطلب على الماء للصناعة كنسبة مئوية من الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية، مع زيادتها بمرور الزمن وفقاً لاحتمالات التطور الصناعي المتوقع مستقبلاً للبلدان العربية. ووفقاً لما تقدم، قسمت البلدان

العربية إلى أربع مجموعات، بحسب إمكانياتها التصنيعية، وتم وفقاً لها إسقاط الطلب على الماء للأغراض الصناعية. وبنتيجة الإسقاطات، وجد أن حاجة الصناعة من المياه عام ٢٠٣٠ إلى ٣٦,٢ مليار م^{٣} وفقاً للافتراض الأول من زيادة عدد السكان (٣,٨ بالمئة)، و٣٠,٩ مليار م^{٣} وفقاً للافتراض الثاني من زيادة عدد السكان (٢,٥ بالمئة)، موزعة على البلدان العربية، كما في الجدول الرقم (١ ـ ٨).

لقد أجريت إسقاطات الطلب على استخدامات المياه المختلفة للعقود الأولى الثلاثة من القرن الحالي من قبل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، حيث اقترح الاختصاصيون فيه عدة خيارات (سيناريوهات) بنيت على افتراضات مختلفة لكل من التطور السكاني وتطور الإنتاج الزراعي. وقد جاء في مقدمة هذه الخيارات النموذج الذي توفر فيه أفضل إدارة للطلب على المياه، وأفضل استخداماً للتقنية الحديثة في مجالات الري وإنتاج الغذاء والتصنيع.

الجدول الرقم (١ ـ ٨)
إسقاط الطلب على الماء للصناعة لأقطار الوطن العربي
خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م^{٣})

الأقاليم والدول	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان			الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
I ـ المشرق العربي	١١٩٩	٢٥٠٠	٤٦٥٠	٨١٤٦	٢٥٨٩	٤٥١٢	٧٢٢١
II ـ الجزيرة العربية	١٠٧٢	٢٣٣٣	٤٢٠١	٧٧٥٧	٢٢٥٢	٣٧٩٢	٦٣٦٠
III ـ الإقليم المتوسط	٤٠٦٦	٥٨٤٨	٨٢٦٤	١١٩٧٦	٥٦٨١	٧٦٠١	١٠١٨٩
IV ـ المغرب العربي	١٣٩٢	٢٨٣٢	٤٨١١	٨٢٥٤	٢٧٥١	٤٤٤٧	٧١٧٠
المجموع	**٧٧٢٩**	**١٣٥٠٦**	**٢١٩٢٦**	**٣٦٢٣٤**	**١٣٢٧٤**	**٢٠٣٥٣**	**٣٠٩٤٠**

المصدر: المصدر نفسه.

ووفقاً لإسقاطات المركز المذكور على طلب المياه في الأقاليم العربية، تبيّن أن الطلب العربي على المياه سيرتفع من ٣٣٨ مليار م^{٣} عام ٢٠٠٠ إلى ٦٢٠ مليار م^{٣} عام ٢٠٣٠ وفقاً للافتراض الأول لزيادة السكان، و٥٢٤ مليار م^{٣} وفقاً للافتراض الثاني لزيادة السكان، (الجدول الرقم (١ ـ ٩)).

الجدول الرقم (١ ـ ٩)
إسقاط الطلب الإجمالي على المياه العربية
خلال الفترة (٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠) (مليون م^{3})

الأقاليم والدول	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان			الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
I ـ المشرق العربي	٧٨٥٨٦	٩١٤٩٤	١١١٣٦٢	١٣٦٢٤٧	٨٨٥٩٥	١٠١٣٩٧	١١٣٥٨٠
II ـ الجزيرة العربية	٢٨٣٠٢	٤٩٤٤٦	٦٣٢١٤	٨٢٦٤٧	٤٧٧٦٠	٥٧١٣١	٦٨٧٠٨
III ـ الإقليم المتوسط	١٢٥٠٥١	١٥٤٧٠٦	١٩٥٧٩٠	٢٥١٩٨٤	١٥٠٣٦١	١٨٠٢١٩	٢١٤٥٧٧
IV ـ المغرب العربي	٩٦١٢٨	١٠٦٨٧١	١٢٢٩٠٣	١٤٨١٨١	١٠٤٠٢٧	١١٣٦٠٧	١٢٧١٦٠
الوطن العربي	**٣٣٨١١٥**	**٤٠٢٥١٨**	**٤٩٣٢٦٨**	**٦٢٠٠٦٠**	**٣٩٠٧٤٣**	**٤٥٢٣٥٤**	**٥٢٤٠٢٤**

المصدر: المصدر نفسه.

وفي ضوء الطلب المتزايد على المياه في الوطن العربي، وفي العديد من الدول الأخرى، يتبادر إلى ذهن المواطن العادي سؤال مهم عن: مستقبل حياته وحياة أبنائه وأحفاده من الأجيال القادمة، وسط عالم أو مجتمع قد لا يتوفر فيه الماء للاستهلاك المنزلي، ولا للزراعة وإنتاج الغذاء؟ في هذا المجال استنجد الباحثون والاقتصاديون بمصطلح جديد أطلقوا عليه اسم «المياه الحقيقية» أو «المياه الافتراضية» الموجودة في السلع الغذائية (وغير الغذائية)، نتيجة عملية زراعتها وتصنيعها وعمليات المتاجرة بها، لحلّ مشكلة عدم توفر المياه الطبيعية في الدول صاحبة العلاقة. فما هي «المياه الحقيقية» أو «المياه الافتراضية»؟ فهذا ما سنعرضه في الفصل الثاني.

الفصل الثاني

المياه الحقيقية أو الافتراضية:

عموميـات

تتطلب عمليات إنتاج السلع والخدمات، خاصة الزراعية والصناعية منها، وجود المياه لاستعمالها كأحد مستلزماتها الأساسية، وبالتالي تسمّى كمية المياه الداخلة في إنتاج السلعة أو المنتج بـ «المياه الحقيقية» أو «المياه الافتراضية» (Virtual Water)، أي المياه المستعملة والداخلة في إنتاج السلعة أو المنتج، أو ما تحتويها وحدة السلعة أو المنتج. هذا، وسنعتمد في مرجعنا هذا مصطلح «المياه الحقيقية». فمثلاً لإنتاج ١ كغ من الحبوب نحتاج إلى حوالى ١٠٠٠ ـ ٢٠٠٠ كغ من المياه، وهذه الكمية تعادل ١ ـ ٢ م^{3}، ولإنتاج ١ كغ من المنتجات الحيوانية يتطلب الأمر أكثر من الكمية المذكورة بـ ٢,٥ مرة. فإنتاج ١ كغ من الجبن يحتاج ما بين ٥٠٠٠ ـ ٥٥٠٠ كغ من المياه، ولإنتاج ١ كغ من اللحم يتطلب ١٦٠٠٠ كغ منها[١]. فإذا صدّر أحد البلدان كمية مياه بشكل منتج مكثف فيها إلى قطر آخر، تكون المياه المصدّرة إلى البلد الآخر موجودة بشكل حقيقي في البلد المستورد. وبهذه الطريقة تمدّ بعض البلدان بلداناً أخرى باحتياجاتها المائية. إنّ التجارة بالمياه الحقيقية بين الأقاليم والدول الغنية بالمياه والدول الفقيرة بالمياه الطبيعية غير ممكنة حالياً بسبب المسافات الكبيرة بين البلدان والتكاليف المقترنة بها، ولكن من الممكن تحقيق تجارة المياه الحقيقية (Virtual Water Trade). وهكذا يمكن لبلدان الندرة المائية أن تحقق أمنها المائي عن طريق استيراد المنتجات الكثيفة المياه، عوضاً عن إنتاج جميع المنتجات الغذائية التي تحتاج إلى المياه المحلية. وبالعكس، يمكن للدول الغنية بالمياه أن تستفيد أو تكسب من الموارد المائية المتوفرة لديها عن طريق إنتاج المنتجات الكثيفة المياه بهدف التصدير.

لقد عرض مصطلح «المياه الحقيقية»، من قبل طوني آلان (Tony Allan) في

---

(١) A. K. Chapagain and A. Y. Hoekstra, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education., 2003).

بداية التسعينيات من القرن الماضي، حيث استغرق عقد من الزمن حتّى تمّ الاعتراف بأهمية هذا المفهوم على المستوى العالمي في تحقيق الأمن المائي والإقليمي والعالمي(٢). كما عرض هذا الموضوع في الاجتماع الدولي الأول عن «المياه الحقيقية» الذي عقد في هولندا عام ٢٠٠٢، وكذلك في مؤتمر المياه العالمي الثالث الذي عقد في اليابان عام ٢٠٠٣، حيث تمّ في الأخير مناقشة البحوث الخاصة بتجارة المياه الحقيقية. لقد تمّ فيه التعريف بالمياه الحقيقية وكيفية استعمال هذا المفهوم في المجالات التطبيقية، كما تمّ تحديد كميات هذه المياه الموجودة في السلع والمنتجات، خاصة الزراعية منها، بالإضافة إلى تلخيص جهود المؤلفين العديدين التي هدفت إلى معرفة تدفقات كميات المياه الحقيقية التجارية بين الدول، بهدف وضع مسودة التوازنات الخاصة بتجارة المياه الحقيقية الوطنية (بكل دولة). وخلص المؤتمر بعدد من الملاحظات التي تبيّن كيفية تقدم البحوث والتطبيقات العملية لهذا المفهوم في سياسة اتخاذ القرارات المائية.

أولاً: تعاريف المياه الحقيقية

كما ذكر آنفاً، عرّفت المياه الحقيقية بأنّها المياه المتجسّدة أو الواقعة في جسم المنتج، ليس بحسّ فعلي، وإنّما بحسّ مائي، وهي تشير إلى المياه اللازمة لإنتاج المنتج. وتسمّى المياه الحقيقية أيضاً بالمياه المتجسدة (Embodied Water)، أو المياه الفعلية (Real Water)، أو المياه الخارجية (Exogenous Water)، وذلك وفقاً للباحثين والكاتبين فيها. ويشير الاسم الأخير إلى الحقيقة القائلة إنّ استيراد المياه الحقيقية يتمّ في قطر، ما يعني استعمال المياه التي تعتبر خارجية بالنسبة إلى البلد المستورد. وتعرّف المياه الخارجية بأنها المياه المستوردة بالصور المختلفة من الخارج المضافة إلى المياه الداخلية، أي المحلية (Indigenous Water) للبلد المستورد، أي المياه الوطنية (National Water)(٣). وإذا رغبنا في

(٢) J. Anthony Allan: «Fortunately There are Substitutes for Water Otherwise Our Hydro-political Futures Would Be Impossible,» in: *Priorities for Water Resources Allocation and Management* (London: ODA, 1993), pp. 13-26, and «Overall Perspectives on Countries and Regions,» in: Peter Rogers and Peter Lydon, *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (London: Harvard University, Division Applied Science, 1994).

(٣) M. Anthony. Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.*

تعريف كمّي أكثر دقة للمياه الحقيقية، فهناك اقتراحان مختلفان مفترضان: يقوم الاقتراح **الأول** على تعريف محتوى المياه الحقيقية بحجم المياه المستعملة حقيقة لإنتاج المنتج، وهذا يتوقف على: حالات الإنتاج، بما فيها زمان ومكان الإنتاج، وكفاءة استعمال المياه. مثلاً يتطلب إنتاج ١ كغ من الحبوب في دولة أو منطقة جافة ٢ ـ ٣ مرّة مياه أكثر من إنتاج الكمية نفسها في منطقة رطبة. ويقوم الاقتراح **الثاني** على أخذ وجهة نظر المستهلك، وليس المنتج. وهنا يعرّف محتوى المياه الحقيقية للمنتج (السلعة) بأنّه: كمية المياه المطلوبة لإنتاج المنتج أو السلعة في المكان المطلوب إنتاجه فيه. هذا التعريف مناسب بشكل خاص إذا عرض السؤال التالي: كم هي كمية المياه الموفّرة إذا تمّ استيراد المنتج من الخارج عوضاً عن إنتاجه محلياً؟.

ثانياً: القيمة العملية لمفهوم المياه الحقيقية

يوجد لمفهوم القيمة العملية للمياه الحقيقية مجالان رئيسيان للاستعمال، هما:

١ ـ المياه الحقيقية أداة لتحقيق الأمن المائي وكفاءة استعمال المياه

يمكن للمياه الحقيقية المستوردة الصافية تخفيف الضغوط على الموارد المائية المحلية لبلد أو مجتمع تسوده ندرة مائية، حيث ينظر إلى هذه المياه الحقيقية كمورد إضافي بديل للمياه المحلية يمكن استعماله كأداة لإنجاز أو تحقيق الأمن المائي المحلي والإقليمي، وبالتالي كحلّ للمشاكل الجيو ـ سياسية ومنع الحروب بين دول الإقليم التي قد تسبّبها ندرة المياه[٤]. ويلي عادة البعد السياسي البعد الاقتصادي الضاغط بالقوة نفسها، حيث تقف الحجج الاقتصادية خلف تجارة المياه الحقيقية. ووفقاً لنظرية التجارة العالمية، يجب على الأمم تصدير المنتجات بالصورة التي تريدها هي، ووفقاً لمبدأ الميزة النسبية في الإنتاج، بينما يجب أن تستورد الدولة المصدرة للمياه الحقيقية مستورداتها من المنتجات بالشكل الذي ترغب فيه مع عدم وجود الميزة النسبية[٥]. لقد جادل

(٤) J. A. Allan, «Watersheds and Problem Sheds: Explaining the Absence of Armed Conflict Over Water in the Middle East,» *Middle East Review of International Affairs*, vol. 2, no. 1 (1998).

(٥) D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢/ ٢٠٠٣ بأنّه يمكن للأسعار والتكنولوجيا أن تكون أدوات ووسائل لزيادة كفاءة استعمال المياه المحلية، وإعادة توزيع المياه وفقاً لمقياس الحوض، وذلك باستعمال وسائل زيادة كفاءة توزيع المياه. ويمكن بالتالي لتجارة المياه الحقيقية بين الأمم أن تكون أداة لزيادة هذه الكفاءة عالمياً.

من وجهة النظر الاقتصادية، من المفيد جداً إنتاج السلع أو المنتجات التي تتطلب كميات كبيرة من المياه في المناطق الغزيرة المياه، كون مياهها رخيصة الثمن. وغالباً ما تتم تجارة المياه الحقيقية بين قطر ذي إنتاجية مرتفعة نسبياً للمياه، وقطر آخر ذي إنتاجية منخفضة لها، وبالتالي يحصل توفير في المياه الحقيقية لكلا القطرين، وعلى مستوى العالم. كذلك تعدّ تجارة المياه الحقيقية أمراً واقعاً ومستداماً وأكثر صداقة للبيئة[٦]، فقد أشار ناكاياما (Nakayama)[٧] عام ٢٠٠٣ إلى أن تطبيق فكرة تجارة المياه الحقيقية بين دولتين آسيويتين، يمكن أن يؤثر بجدّية في إدارة التطبيقات الخاصة بأحواض الأنهار العالمية. من جهة أخرى، لاحظ رينو (Renault) عام ٢٠٠٣ أنّ موضوع الإنتاج الأمثل ليس هو مسألة اختيار مواقع الإنتاج بحكمة، وإنّما هو مسألة زمن الإنتاج المحتمل. كذلك يحاول المرء دائماً التغلب على فترات القصور المائي عن طريق إنشاء بحيرات المياه الاصطناعية، كما يمكن له تخزين المياه بشكلها التجاري، كخزن الحبوب مثلاً. وبهذه الصورة يكون تخزين المياه أكثر فعالية، وأكثر الطرق صداقة للبيئة، بهدف ربط فترات الجفاف بعملية بناء السدود الكبيرة العادية لخزن المياه.

٢ ـ آثار المياه الحقيقية: الربط بين نظم الاستهلاك وآثارها في المياه

يتمثل الاستعمال الثاني العملي لمفهوم المياه الحقيقية بإمكانية التنبؤ بالأثر البيئي لاستهلاك السلعة أو المنتج، وذلك بمعرفة محتواها من المياه الحقيقية. وبمعرفة محتوى المياه الحقيقية لجميع السلع أو المنتجات، نستطيع تقدير حجم المياه المطلوبة لإنتاج السلع المختلفة، وهذا يقدم فكرة عامة عن السلع الأكثر

(٦) A. Earle and A. Turton, «The Virtual Water Trade Amongst Countries of the SADC,» and R. Meissner, «Regional Food Security and Virtual Water: Some Natural, Political and Economic Implications,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*.

(٧) M. Nakayama, «Implications of Virtual Water Concept on Management of International Water Systems Cases of Two Asian International River Basins,» paper presented at: Ibid.

تأثيراً في النظام المائي، ومعرفة أين يمكن تحقيق الوفر في المياه. لقد قدّم هوكسترا وهانغ[8] عام ٢٠٠٢ اصطلاح أو مفهوم الحجم الكلي للمياه الحقيقية المستخدم في إنتاج السلع والخدمات التي يستهلكها مواطنو مجتمع ما (Footprint)، وبشكل مشابه قدّم مصطلح «المياه الحقيقية المتراكمة» لجميع السلع والخدمات (Cumulative Virtual Water) المستهلكة من قبل قطر واحد أو منطقة واحدة في القطر نفسه، وكذلك وجد مفهوم «المياه الحقيقية المتراكمة في البيئة» (Environmental Cumulative Virtual Water). وهكذا يمكن لمفهوم «المياه الحقيقية المتراكمة» أن يكون أداة قوية لبيان أثر السكان في مواردهم الطبيعية[9].

ثالثاً: تحديد كميات المياه الحقيقية للمنتجات

١ ـ كميات المياه الحقيقية لمختلف المنتجات

من البداهة بمكان أنّ تقدير محتوى المياه الحقيقية لمنتج ما ليس بالأمر السهل، بسبب وجود العديد من العوامل المؤثرة في كمية المياه المستهلكة في العملية الإنتاجية. لذلك يجب أخذ العوامل التالية بعين الاعتبار عند إجراء هكذا تقدير:

أ ـ مكان وفترة الإنتاج (مثل أية سنة أو أي فصل).

ب ـ نقطة قياس سحب المياه، ففي حالة إنتاج المحصول المروي يطرح السؤال: ما إذا كان المرء يقيس استخدام المياه عند نقطة سحب المياه أو على مستوى الحقل؟

ج ـ طريقة الإنتاج وكفاءة استعمال المياه المقترنة، حيث يطرح السؤال: هل كمية المياه المفقودة ستدخل في التقدير أم لا؟

وللحصول على المعلومات المفيدة عن طرق تقدير محتوى المياه الحقيقية

(٨) A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

(٩) Mathis Wackernagel, Phil Testemale and Wiliam E. Rees, *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* (Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 1996), and Mathis Wackernagel [et al.], «Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use?- How Much Nature Do They Have?,» Centre for Sustainability Studies, Universidad Anahuac de Xalapa (Mexico) (10 March 1997).

للعمليات الإنتاجية، يستطيع القارئ الاعتماد على ثلاث أوراق عمل أعدّت في هذا المجال، هي:

أ ـ ورقة شاباغاين وهوكسترا عام ٢٠٠٣.

ب ـ ورقة زيمر ورينو عام ٢٠٠٣.

ج ـ ورقة أوكي وشركائه عام ٢٠٠٣ (١٠).

لقد تعاملت الورقة **الأولى**(١١) مع المنتجات النباتية والحيوانية والحيوانات المنتجة لها، حيث بيّنت الاختلافات في مستويات احتوائها من المياه الحقيقية. فمثلاً يتوقف حجم محتوى المياه الحقيقية للمنتج على محتوى المياه الحقيقية لنوع الحيوان، الذي يتوقف بدوره على محتوى المياه الحقيقية للحيوان ذاته وما إذا كان الحيوان ميتاً أو حيّاً. فالحيوان الحيّ يقدم الجلود لصناعة السلع الجلدية، وبالتالي فمحتواه من المياه الحقيقية يتوقف بشكل كبير على محتوى الأعلاف المستهلكة من قبله للمياه الحقيقية خلال فترة حياته، بالإضافة إلى كمية المياه المستهلكة من قبله، وكذلك كمية المياه التي صرفت عليه بشكل غير مباشر، مثل مياه تنظيفه وتنظيف الحظائر.

أمّا الورقة **الثانية**(١٢)، فقد تعاملت مع هدف حساب محتوى المنتج من المياه الحقيقية، حيث عمل الباحثان المذكوران على التمييز بين المنتجات الأولية، كالمحاصيل والمنتجات المصنّعة (كالسكر والزيوت النباتية والكحول وغيرها)، والمنتجات المحوّلة (بما فيها المنتجات الحيوانية)، والمنتجات الثانوية (مثل بذور القطن)، والمنتجات المتعدّدة (مثل أشجار جوز الهند)، والمنتجات المستهلكة للمياه بشكل محدود أو العديمة الاستهلاك للمياه (كالأسماك). ويلخّص الجدول الرقم (٢ ـ ١) عدداً من محتويات المنتجات للمياه الحقيقية المقدرة من قبل الباحثين.

---

(١٠) D. Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results,» and Chapagain and Hoekstra, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products,» and T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.*

(١١) Chapagain and Hoekstra, Ibid.

(١٢) Zimmer and Renault, Ibid.

الجدول الرقم (٢ ـ ١)
كميات المياه الحقيقية لبعض المنتجات المختارة وفق تقديرات العديد من الباحثين (م٣/ طن)

المحصول	الدراسات والباحثون			
	Hoekstra and Hung (2003)*	Chapagain and Hoekstra (2003)*	Zimmer and Renault (2003)**	Oki et al. (2003)***
القمح	١١٥٠	–	١١٦٠	٢٠٠٠
الأرز	٢٦٥٦	–	١٤٠٠	٣٦٠٠
الذرة	٤٥٠	–	٧١٠	١٩٠٠
البطاطا	١٦٠	–	١٠٥	–
فول الصويا	٢٣٠٠	–	٢٧٥٠	٢٥٠٠
اللحم البقري	–	١٥٩٧٧	١٣٥٠٠	٢٠٧٠٠
لحم الخنزير	–	٥٩٠٦	٤٦٠٠	٥٩٠٠
لحم الدجاج	–	٢٨٢٨	٤١٠٠	٤٥٠٠
البيض	–	٤٦٥٧	٢٧٠٠	٣٢٠٠
الحليب	–	٨٦٥	٧٩٠	٥٦٠
الجبن	–	٥٢٨٨	–	–

ملاحظة:

(*) المتوسطات العالمية

(**) تعود البيانات إلى دراسة أجريت في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية

(***) تعود البيانات إلى دراسة أجريت في اليابان.

ومع احترام الجانب الفني لعملية التقدير هذه (غير المدوّنة هنا)، فإنّ عدداً محدداً من الظروف الأخرى كانت وما زالت تستخدم مصطلحات أخرى لعملية التقدير هذه، مثل «طلب المياه النوعي» (Specific Water Demand) للمنتج، أو «كثافة استعمال المياه» (Water-use Intensity) للمنتج(١٣)، أو «متطلبات وحدة المياه» (Unit Water Requirements) للمنتج(١٤)، كما تحدّث رينو عام ٢٠٠٣ عن قيمة المياه الحقيقية للمنتج، عوضاً عن محتوى المنتج للمياه الحقيقية.

(١٣) Arjen Y. Hoekstra, *Perspectives on Water: A model-based Exploration of the Future* (Utrecht, the Netherlands: International Books, 1998).

(١٤) Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World».

٢ ـ الحجم الكلي للمياه الحقيقية

عرّف سابقاً مفهوم (Water-footprint) بأنّه الحجم الكلي للمياه الحقيقية المستخدم في إنتاج السلع والخدمات التي يستهلكها مواطنو مجتمع ما خلال مدة زمنية محدّدة (سنة مثلاً)، فإذا قارنا هذه المياه الحقيقية المتراكمة خلال المدة المذكورة بالموارد الطبيعية المتاحة، مثل الأرض، والمياه، والطاقة، وجدنا أنّ أبحاثاً محدودة جداً قد أجريت في هذا المجال، خاصة المياه، وتقدير استعمال المورد بالربط بنظم الاستهلاك، إلا أنّ هناك بحوثاً عديدة محدودة قد تمّ إنجازها حول آثار الأنظمة الغذائية المختلفة في استعمالات المياه. فقد نقل رينو عام ٢٠٠٣ عن دراسة مبكرة لطلبات الغذاء للبقاء على قيد الحياة، تقدر حاجة الفرد بـ ١م^{٣} من المياه/ اليوم، في حين يحتاج الفرد إلى غذاء من المنتجات الحيوانية مقداره ١٠ م^{٣}/ الفرد/ اليوم. هذا، وتقدر حاجة الفرد إلى معظم الأغذية الحيوانية المستهلكة المألوفة في المتوسط بـ ٢,٥ م^{٣}/ الفرد/ اليوم، كأخفض كمية، كما في شمال أفريقيا، و٥ م^{٣}/ الفرد/ اليوم، كأعلى كمية، كما في أوروبا وأمريكا الشمالية. لقد تمكّنت دراسة وحيدة شاملة من حساب الحجم الكلي للمياه الحقيقية المتراكمة للشعوب، قدّم نتائجها تقرير الباحثيْن هوكسترا وهانغ عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٣ وشاباغاين وهوكسترا عام ٢٠٠٣.

ووفقاً لتقديرات الدراسة الأولية للحجم الكلي للمياه الحقيقية المتراكمة للدول، وجد أن بلجيكا وهولندا كانتا هما الأعلى نسبياً في استهلاك المياه الحقيقية المتراكمة للفرد، حيث وصلت الكمية إلى ٢٠٠٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة. ثم يليهما، كمتوسط، كلّ من اليابان والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية بكمية بلغت ١٠٠٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة، في حين كانت كلّ من الصين والهند وإندونيسيا من الدول القليلة الاستهلاك للمياه الحقيقية المتراكمة، إذ لم تتجاوز حصة الفرد فيها ٥٠٠ م^{٣}/ السنة.

من جهة أخرى، تعدّ الحبوب أكبر خزّان للمياه الحقيقية، فوفقاً للباحث رينو في دراسته عام ٢٠٠٣ يمثل المخزون العالمي للحبوب سعة خزّان من المياه الحقيقية يعادل ١٠^{٩} × ٥٠٠م^{٣}/ السنة. وسيزيد هذا الخزان الحقيقي إلى ١٠^{٩} × ٨٣٠م^{٣}/ السنة إذا كان المخزون سكراً ولحوماً وزيوتاً. وتمثل هذه الكميات حجماً قدره ١٤ بالمئة من سعة الخزانات المائية الفعلي في العالم. وفي حالة إضافة الأبقار والأغنام الحيّة، فإنّ مخزون المياه الحقيقية يقفز إلى

10^{9} × ٤٦٠٠ م^{3}/السنة، أي ٧٧ بالمئة من سعة الخزان المائي الفعلي(١٥).

رابعاً: إدارة النظم المائية العالمية

لقد تمّ التخطيط لعملية انتقال المياه عير حدود الدول في العديد من المناطق العالمية؛. ففي الجلسة الثانية للمؤتمر العالمي للمياه عام ٢٠٠٠ حظي اصطلاح «انتقال المياه داخل الحوض الدولي» (Inter-basin Water Transfer) باهتمام كبير، حيث تمّت التوصية باستمرار انتقال المياه داخل الحوض لمواجهة الاحتياجات المتزايدة لدول الحوض أو الإقليم(١٦). هذا، وقد وجدت حالات محدودة العدد تمّ فيها انتقال الموارد المائية من حوض أو بحيرة مائية دولية إلى أخرى. فمثلاً اعتبر مشروع مياه الأراضي المرتفعة في ليسوتو (Lesotho) أحد الحالات التي تمّ فيها انتقال المياه عبر الحدود من مكان إلى آخر، أي بين ليسوتو وجنوب أفريقيا منذ عام ١٩٩٨(١٧).

لقد عرّف سابقاً مفهوم «المياه الحقيقية» بشكل واسع على أنّه: «المياه الموجودة في السلع المنتجة، خاصة الكثيفة المياه»، إلا أنّ دراسة حالات المياه الحقيقية والمتاجرة بها ما زالت محدودة وخاصة بعدد من العلميين. ويبدو أنّ المفهوم المعروض لـ «المياه الحقيقية» هو أسرع للفهم والتطبيق من دراسته نظرياً (كما يقول الحدس)، فقد رسم في الواقع انتباهاً متزايداً وعريضاً كونه أداة تحليل لإعادة التفكير في قضايا الندرة المائية وأزمة المياه. فالتجارة بالموارد المائية (كما هي في الواقع أو الحقيقية) تؤثّر في العلاقات بين دول الحوض الواحد في النظام المائي العالمي، الذي يتضمن، في هذا السياق، كلاً من النظام المائي العالمي التقليدي، مثل النهر أو البحيرة، والنظام المائي المستحدث (Newly Created)، سواء أكان بصورة تجارة مياه فعلية (بصورتها الطبيعية) (Actual Water)، أو بصورة مياه حقيقية (Virtual Water)، وكلاهما يعتبران من الموارد المائية الطبيعية. إنّ مفهوم «المياه الحقيقية» جديد جداً، ولم

---

(١٥) Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

(١٦) «Interbasin Water Transfer,» *World Water Forum* (The Hague): 17-22 March 2000.

(١٧) M. Nakayama, «Implications of Virtual Water Concept on Management of International Water Systems: Cases of Two Asian International River Basins,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.*

تكتمل حوله بعد الدراسات التفصيلية من قبل الباحثين والجهات المعنية بالمياه. ومع ذلك، نعرض في ما يلي لملخص حالتين دراسيتين أجريتا من قبل الجهات المعنية في منظمة الأمم المتحدة (UNU) بالتعاون مع بعض المعاهد البحثية.

١ ـ أفغانستان في حوض بحر آرال

يمتد حوض بحر آرال على مساحة ٦٩٠,٠٠٠ كم٢، شاملاً كلاً من كازاخستان، وقرقيزستان، وطاجكستان، وتركمانستان، وأوزبكستان. يقع القسم الأصغر من منبعه في كل من أفغانستان وإيران والصين. ويشكّل الحوض نهرين كبيرين في وسط آسيا هما: «آمو داريا» (Amu Darya)، و«سير داريا» (Syr Darya)، وكلاهما يتغذيان من ذوبان الثلوج والجبال الجليدية. وتقع معظم موارد نهر «آمو داريا» في طاجكستان مع بعض الأنهر الفرعية أو القنوات في الشمال الشرقي لأفغانستان. أمّا نهر «سير داريا» فتنشأ موارده بشكل رئيسي من قرقيزستان، ثمّ يجري مسافة قصيرة في كل من طاجكستان وأوزبكستان، وعبر المقاطعتين الكازاخيتين «شيمكنت» (Chimkent) و«كزيل ـ أوردا» (Kzyl-Orda). وفي عام ١٩٦٠ كان بحر آرال البحيرة الرابعة الأكبر في العالم. بعد ذلك أخذت هذه البحيرة تنكمش بسرعة بسبب القطع الكلي تقريباً لتدفقات نهري «آمو داريا» و«سير داريا»، كنتيجة للسحب الكبير للمياه بهدف الريّ الزراعي. أما في عام ١٩٨٩، فقد انخفض مستوى البحيرة قرابة ١٤,٣ متر، وانكمش سطح المنطقة من ٦٨,٠٠٠ إلى ٣٧,٠٠٠ كم[١٨]. كما زادت ملوحة البحر بـ ٢,٨ مرة عنها في عام ١٩٦٠، وتمثّلت القضايا الأساسية المرتبطة بحوض بحر آرال بالنقاط التالية:

أ ـ تناقص حجم بحر آرال.

ب ـ تهدم النظام البيئي المائي في البحر.

ج ـ انخفاض نوعية الترب في منطقة حوض بحر آرال.

د ـ تلوث المياه السطحية والجوفية في دلتا الصرف لبحر آرال.

هـ ـ حدوث الضغط الاقتصادي وانعكاس تأثيراته على الصحة، وعدم توفر المياه النظيفة للرعاية الصحية بسبب تلوّثها.

لقد تأثّرت خمس دول (في الاتحاد السوفياتي السابق) من دول الحوض

---

(١٨) المصدر نفسه.

الثماني كدول مشاركة رئيسية، لكن توفرت آلية معينة لشعوب دول هذا الحوض للنقاش حول تقاسم الموارد المائية لهذا البحر، رغم كونها غير جيدة (وفقاً لطريقة عملها)، لأنّها سارت في ظروف الكارثة البيئية للحوض، في ضوء رواسب السياسة التنموية السابقة (منذ الخمسينيات وحتّى ثمانينيات القرن الماضي) التي قامت على إنشاء مشاريع الريّ الكبيرة بدعم من الاتحاد السوفياتي. وقد اتفقت الدول الخمس المذكورة على عدّة مقاييس لخفض كميات المياه المستهلكة في الريّ الزراعي، في حين تمثّل التحدّي الجديد لها بكيفية مواجهة الاستقرار السياسي في أفغانستان، وبالتالي الزيادة المحتملة اللاحقة في استهلاك الموارد المائية، بهدف زيادة الإنتاج الزراعي في الجزء الشمالي منها.

هذا، ويمكن ملء بحر آرال ثانية بالمياه من قبل النهرين الأساسيين المذكورين سابقاً، وأحدهما «آمو داريا» توجد منابعه في الجبال العالية في طاجكستان وأفغانستان. ويقول الفنييون إنّ أية زيادة في استهلاك المياه في أفغانستان ستقود إلى خفض ونقص المياه المتوفرة في دول المصبّ. لقد زاد إنتاج الغذاء في أفغانستان في أواخر القرن العشرين مرة ونصف تقريباً عن احتياجاتها في أواخر عقد السبعينيات من القرن الماضي[١٩]، كما أحضرت كمية من «المياه الحقيقية» إلى هذا البلد بشكل مستوردات غذائية أو عبر عمليات المساعدات الغذائية من قبل المموّلين الدوليين. من جهة أخرى، وفي حالة اعتماد أفغانستان على استهلاك مياه أكثر من حوض النهر المذكور لتأمين اكتفائها الذاتي الغذائي، لا بد لدول المصبّ من أن تنخفض كمية حصولها على مياه النهر (مما كانت تأخذه سابقاً). والأسوأ في هذا الموضوع تزايد سكان أفغانستان ١٠٠ بالمئة في العقدين الأولين من القرن الحادي والعشرين، إضافة إلى التناقص الكارثي في التدفقات المائية لمنطقة دول المصبّ لنهر «آمو داريا»، نتيجة الرغبة الأفغانية في تحقيق أهدافها تجاه الاكتفاء الذاتي الغذائي مع زيادة سكانها. ويمكن أن تقود هذه الاتجاهات الأفغانية بزيادة كميات المياه المستهلكة إلى أزمات بين دول الحوض، إلا أنّه من الضروري حتماً اتخاذ بعض الإجراءات لتجنّب تأثيرات توسع أفغانستان في إنتاجها الزراعي. ويمكن أن تشمل هذه الإجراءات: تحسين كفاءة استعمال المياه في دول منطقة المصبّ، والتغيير في البنية الاقتصادية لدول المنبع ودول المصبّ. . . إلخ. كذلك من الضروري أيضاً إنشاء منظمة جديدة لحوض

(١٩) «Afghanistan Kokudo-Fukkou-Vision-Shian,» JSCE (Tokyo) (2002).

النهر تشارك فيها كافة دول الحوض، بهدف وضع آلية محدّدة لمواجهة قضايا تقاسم الموارد المائية. ويأتي في مقدمة القضايا الواجب بحثها من قبل المنظمة المنشأة: موضوع تجارة المياه بصورتها الطبيعية، وموضوع استهلاك المياه بصورتها الطبيعية (إنتاج الغذاء داخل الدولة)، واستهلاك المياه الحقيقية (استيراد الغذاء من خارج الدولة) في أفغانستان، وموضوع الأمن لدول الحوض.

٢ ـ فييتنام وتايلاندا في حوض نهر الميكونغ

وقّعت اتفاقية «التعاون للتنمية المستدامة في حوض نهر الميكونغ» من قبل كمبوديا ولاوس وتايلاندا وفييتنام في مدينة «شيانغ راي» (Chiang Rai) في تايلاندا عام ١٩٩٥، وهي تعرض مبادئ: التنمية المستدامة، والاستخدام، والإدارة وحفظ المياه والموارد المرتبطة بها في حوض نهر الميكونغ، بالإضافة إلى القضايا المالية والمؤسسية والإدارية المرتبطة بالتنسيق بين الدول الأعضاء[٢٠]. وقد أنشأت الاتفاقية لجنة نهر الميكونغ التي أعادت مجلس الميكونغ السابق لعام ١٩٥٧ إلى الدول المتشاطئة الأربع المذكورة للنهر.

جاءت هذه الآلية الجديدة لدول الحوض مخرجاً للمناقشات العديدة التي جرت بين دول الحوض خلال عقد التسعينيات من القرن الماضي، والتي تبلورت في ضوء الأزمات بين تايلاندا وفييتنام. وقد تبنّى مجلس الميكونغ في كانون الثاني/ يناير ١٩٧٥ التصريح أو الإعلان المشترك لمبادئ استخدام مياه حوض نهر الميكونغ الذي يضم ٣٥ مادة، عرّفت المادة العاشرة منها الموارد المائية للمجرى الرئيسي كالتالي: «هي الموارد ذات الاهتمام العام المشترك، وليست موضوع اهتمام جانب واحد للاستيلاء عليه من أية دولة متشاطئة للحوض من دون موافقة مسبقة من بقية دول الحوض»[٢١]. أمّا المادة العشرون من الإعلان فذكرت أنّ «أيّ انحراف إضافي لمياه المجرى الرئيسي للنهر من قبل دولة متشاطئة يتطلب موافقة كافة دول الحوض»[٢٢]. وبهذا الشكل، فقد

(٢٠) «New Era of Mekong Cooperation,» Mekong River Commission Bangkok (MRC), Annual Report (1996), pp. 5-7.

(٢١) Joint Declaration of Principles for Utilization of the Waters of the Mekong Basin,» Mekong Committee (Bangkok) (1975), pp. 1-14.

(٢٢) Report of the Second Meeting of the Ad-Hoc Working Group on the Declaration of Principles for Utilization of the Waters of the Lower Mekong Basin,» Mekong Committee (Bangkok) (1975), MKG/R.126, p. 1.

أعطيت كل دولة من دول الحوض حق الفيتو تجاه أيّ تعديل أو انحراف لمجرى النهر الرئيسي واستعمالات مياهه، سواء داخل الحوض أو خارجه.

لقد تحدّث ممثل تايلاندا في الندوة التي أقامها مجلس الميكونغ في آذار/مارس ١٩٩١، فقال: «لقد اتخذت المبادئ المذكورة في الإعلان المشترك لعام ١٩٧٥ كأدلة في التعاون المتبادل بين الدول المتشاطئة لست عشرة سنة تقريباً. ومن المهم الآن مراجعة هذا الإعلان بهدف تحديد المشاكل التي تواجهنا عملياً»(٢٣).

لقد كان السبب في عدم رغبة تايلاندا في الاستمرار في العمل بموجب الإعلان المذكور هو وضعها خطة مشروع «كونغ ـ شي ـ مون» (Kong-Chi-Moon) الخاص بالمياه المتدفقة من المجرى الرئيسي لنهر الميكونغ باتجاه الإقليم الشمال الشرقي للنهر. وبهذا الرأي، هدفت تايلندا إلى تجنّب حق الفيتو الخاص بدول الحوض الأخرى. إلا أن فييتنام اعترضت على المشروع المقدم من طرف تايلاندا، كونه قد يقلّص كمية المياه المتدفقة إليها في فصل الجفاف، وبالتالي يسبّب تملّح المياه في دلتا الميكونغ، مما يؤدي إلى نخر حبوب الأرز (Rice Bowl) في فييتنام. وفي الواقع، أصبح الوضع التايلاندي في مأزق، مما دفع بها إلى المطالبة بحجز حق استثمار مياه المجرى الرئيسي بنسبة مساوية للكمية الموزّعة من روافد النهر في تايلاندا، وتعتقد أنّها تصل إلى ما بين ١٢ ـ ١٦ بالمئة من التدفق الكلي(٢٤).

وقد حلّت هذه الأزمة بعد خمس سنوات تقريباً من المباحثات بين دول الحوض، وبتوسط برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)(٢٥). ومن المهم دراسة هذه الحالة أيضاً من وجهة نظر أو نظرية «المياه الحقيقية»، وذلك بالإجابة عن الأسئلة التالية:

أ ـ إلى أي مدى يمكن أن تبلغه صادرات المياه الحقيقية عبر تايلاندا

(٢٣) P. Danvivathana, «Statement at Workshop on Lower Mekong Basin International Legal Framework,» Interim Mekong Committee (Bangkok) (20-25 March 1991), LEG/W1/910 09.

(٢٤) Donald E. Weatherbee, «Cooperation and Conflict in the Mekong River Basin,» *Studies in Conflicts and Terrorism*, vol. 20, no. 2 (Spring 1997), pp. 167-184, and «Interbasin Water Transfer».

(٢٥) M. Nakayama, «Aspects behind Differences in Two Agreements Adopted by Riparian Countries of Lower Mekong River Basin,» *Comparative Policy Analysis*, vol. 1, no. 3 (1999), pp. 293-308.

وفييتنام بشكل صادرات منتجات زراعية، وما هي التأثيرات الحاصلة في العلاقات بين هذه الدول في ما يتعلق بتقاسم الموارد المائية لنهر الميكونغ؟

ب ـ ما هي الكيفية التي يمكن بها تغيير الهياكل الاقتصادية للدول ذات العلاقة مستقبلاً لخفض صادرات المياه الحقيقية؟

ج ـ هل يتمثّل الحلّ الممكن الوحيد بتأمين المياه الطبيعية للإنتاج الزراعي المحلي من نهر الميكونغ، لتحقيق التنمية الاقتصادية في الإقليم الشمالي الشرقي لتايلاندا؟

ولكي يستوعب المرء والقارئ أهمية ودور «المياه الحقيقية» في حياة المجتمعات، لا بد له من التعرّف على مبادئها وحقائقها وقيمتها الغذائية، وهذا ما سنحاول عرضه في الفصل الثالث.

الفصل الثالث

المياه الحقيقية:
المبادئ والحقائق والقيمة الغذائية

وفقاً لتعريف المياه الحقيقية القائل إنّها كمية المياه الموجودة في جسم المنتج، أي المياه المستهلكة أثناء عملية الإنتاج؛ فقد جذب هذا المفهوم في بداية العقد الأول من القرن الحادي والعشرين الكثير من اهتمامات العامة والمختصّين بالمياه والغذاء والاقتصاد وإدارات المياه والبيئيين القلقين على وضع المياه العالمي والإقليمي. ومع تزايد المنافسة المتداخلة بين القطاعات المختلفة للاقتصاد القومي على المياه، والنمو المتزايد والكبير للسكان وحاجته الماسة إلى المياه، وندرة المياه في العديد من الأقاليم العالمية، تشكّلت أسس مهمة للنظر والبحث عن الطرق السليمة لإدارة المياه عالمياً، وعن طرق توفير وتأمين احتياجات البشرية للمياه. هذا، وتعدّ احتياجات الغذاء إلى المياه هي الأكثر ارتفاعاً، حيث تصل حاجة الفرد البيولوجية (مياه الشرب) اليومية إلى ٢ ـ ٤ لترات، وهذه الكمية تزيد بما يعادل ١٠٠٠ مرة حاجة إنتاج غذاء هذا الفرد. وتبعاً لذلك، برزت أهمية مفهوم المياه الحقيقية عند مناقشة إنتاج واستهلاك الغذاء. وبكلمات أبسط، فالقطر المستورد لطن من القمح المستورد، يزيد موارده المائية ببليون م^{٣} من المياه[(١)].

وتتمثل أهمية «المياه الحقيقية» على المستوى العالمي في الزيادة الدراماتيكية المحتملة لتجارة الغذاء (مضاعفة الحبوب مرتين، واللحوم بثلاث مرات بين عامي ١٩٩٣ و٢٠٢٠، وفق إسقاطات الباحثين الاقتصاديين)[(٢)]. لذلك أصبحت عملية نقل المياه الحقيقية الموجودة في جسم الغذاء المتاجر به عنصراً مهماً في إدارة المياه على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية،

---

(١) D. Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education, 2003).

(٢) Mark W. Rosegrant and C. Ringler, «Impact on Food Security and Rural Development of Reallocating Water from Agriculture,» IFPRI (Washington) (1999).

خاصة في الأقاليم ذات الندرة المائية. ويتمثل أحد الأسس الأساسية لإدارة هذا النوع من المياه بمدى قابليتها للقياس أو التقييم المتغيّر وأحجام السلع المأخوذة بالاعتبار، بما فيها المياه الحقيقية. وتنعكس قيمتها عامة بالحجم (م^{٣}) الذي ينتج من ضرب كمية المنتج (كغ) بقيمة وحدة المنتج، ومعبر عنها بحجم المياه لكل كغ منتج (م^{٣}/ كغ)(٣). وكما فعلنا بالنسبة إلى المياه الحقيقية يجب علينا استيعاب قيم المياه الحقيقية بشكل عام. وبالتالي يجب علينا وضع أدوات وطرق قياس قياسية لتحديد هذه القيم وضريبتها.

هناك نقطة مهمة أخرى مرتبطة بالإنتاج والتجارة، تتمثل في أن المياه ليست هي المظهر الوحيد لعملية القرار. إنّ قضية الميزة النسبية (Comparative Advantage) التي تعدّ مركزية هنا، تتضمن الأرض والوظائف والتنمية الريفية والوصول إلى الأسواق(٤).

عموماً، يهدف هذا الفصل إلى عرض موضوع قيمة المياه الحقيقية (Virtual Water Value)، وكيفية تحديد هذه القيمة، وتحديد ضريبتها بشكل خاص مع التركيز على المفاهيم والمبادئ التي تساعد في تحديد قيمة المياه الحقيقية ومزاياها، بمراعاة ما يلي:

- وجهة النظر العالمية لإنتاج الغذاء والاستهلاك والتجارة.

- وجهة نظر متخذي القرار في وضع السياسة الزراعية وإدارة الموارد الطبيعية بالربط بعملية استيراد وتصدير الغذاء.

أولاً: رؤيا وقضايا المياه الحقيقية

١ ـ رؤيا العرض: المياه الحقيقية في إنتاج الغذاء والتجارة

يعبّر المفهوم العام والعادي للمياه الحقيقية عن العديد من الرؤى أو وجهات النظر الخاصة بهذه المياه، كما يلي:

أ ـ **الرؤيا الاستراتيجية**: تستعمل الدول الأسواق العالمية مكاناً لعرض

(٣) Zimmer and D. Renault, Ibid.

(٤) D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

منتجاتها الغذائية، بهدف تخفيف الضغط على مواردها الطبيعية، خاصة على المياه، أو تجنباً من نشوء سياسة الاكتفاء الذاتي. وهذا أمر مهم بالنسبة إلى الدول المنخفضة الدخول التي تتلقى المساعدات، خاصة الغذائية منها. وهذا يشرح أهمية تركيز الدراسات الخاصة بالمياه الحقيقية على دول الشرق الأوسط ذات المناطق الجافة(٥).

ب ـ **الرؤيا الليبرالية**: تعدّ المياه الحقيقية عبر المستوردات الغذائية وسيلة لفتح سوق المياه الوطنية، وضمان انتقال المياه إلى المناطق الأكثر فائدة لاستعماله(٦).

ج ـ **الرؤيا البيئية**: تعتبر المياه الحقيقية هنا أداة مساعدة في تنفيذ اقتراحات مريحة لإدارة الموارد الطبيعية والإنتاج غير المباشر للمناطق ذات الأوضاع الطبيعية الجيدة لتكون أكثر كفاءة واستدامة(٧).

د ـ **الرؤيا المساعدة**: تؤكد المياه الحقيقية هنا أنّ القرارات المتعلقة بالإنتاج الزراعي في المناطق ذات الإنتاج الغذائي الفائض يمكن لها أن تحدث تأثيرات فاعلة في الضغوط الممارسة على الدول والمناطق الفقيرة بالموارد المائية. هذه الرؤيا المساعدة لها قيمة كبيرة على المستويات الإقليمية، كنماذج لحلّ الكثير من الأزمات الغذائية، كما هو الحال في إقليم «SADC»(٨).

لقد بنيت الأنواع الأربعة المختلفة للرؤيا على أساس واحد مفاده تحقيق الإنتاج الأمثل للمواقع الإنتاجية، أي تحقيق الميزة النسبية لها بهدف توفير متطلبات المجتمعات الغذائية مع الحدود الدنيا للضغط على البيئة. إنّها أسس

---

(٥) J. Anthony Allan, «Water Stress and Global Mitigation: Water, Food and Trade,» *ALN*, vol. 45 (Spring-Summer 1999), <http://ag.arizona.edu/oals/ALN/aln45/allan.html>; and D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

(٦) Allan, Ibid., et «L'eau au XXIème siècle,» Document présenté par le Conseil Mondial de l'Eau à la Conférence de Paris, WWC-CME (mars 1998).

(٧) Anthony R.Turton, «Precipitation, People, Pipelines and Power: Towards a «Virtual Water» Based Political Ecology Discourse,» MEWREW Occasional Paper, Water Issues Study Group, School of Oriental African Studies (SOAS) University of London (2000).

(٨) Rick Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water: Some Natural, Political and Economic Implications,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.*

رؤيا العرض المشتق الذي يركّز على الليبرالية في الغذاء والمياه الحقيقية من المواقع المنتجة إلى المناطق المستهلكة. هذه الرؤيا للتدفقات المائية مناسبة جداً لوصف الأفكار الخاصة حول مياه نهر النيل الذي يتدفق عبر منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) والمستوردة في الوقت ذاته للغذاء(٩).

٢ ـ رؤيا الطلب: المياه الحقيقية في الغذاء المستهلك

لقد قدّم رينو وفالندر (Renault and Wallender) عام ١٩٩٩ رؤيا أخرى للمياه الحقيقية مرتبطة بالرؤيا الاستهلاكية، وتأخذ هذه الرؤيا كمية المياه المطلوبة لإنتاج الغذاء بعين الاعتبار، وأنّها ليست مشتقة فقط من السكان، ولكن أيضاً من عادات الطعام، أي من الأنظمة الغذائية. لذلك يجري النقاش حالياً حول «المياه لأجل الغذاء» (Water for food)، أي للاستهلاك أيضاً. فمثلاً يحتاج نظام غذاء الإنسان لبقائه حيّاً ١ م^{3} من المياه يومياً في المتوسط، أمّا في النظام الغذائي المعتمد على المنتجات الحيوانية للفرد الواحد، فيحتاج يومياً إلى ١٠ م^{3} من المياه. أما في الأنظمة الغذائية العادية والمألوفة فتتراوح احتياجات الفرد اليومية للمياه بين ٢,٥ م^{3} للسلع الغذائية ذات السعرات الحيوانية المنخفضة، مثل منطقة شمال أفريقيا، و٥ ـ ١٠ م^{3} من المياه للمنتجات الغذائية ذات السعرات الحيوانية المرتفعة، مثل أمريكا الشمالية والاتحاد الأوروبي(١٠). وتوضح هذه الأمثلة التغيّرات في الأنظمة والعادات الغذائية ذات التأثير في الاحتياجات المائية للغذاء. وبالتالي، يجب علينا أخذ موضوع المياه للغذاء من كلا جانبيه المذكوريْن، أي العرض والطلب. وفي العديد من الدول الغنية، يضم جانب الطلب حقلاً للمياه يمكن معه توفير جزء من المياه ونزعه، أو أخذه لتصغير الفجوة بين طلب وعرض المياه على المستوى العالمي.

أ ـ خزن الغذاء كاحتياطي للمياه الحقيقية

لا تعتبر قضية الإنتاج الأمثل مشكلة مكانية لمواقع الإنتاج الزراعي فقط، ولكنها ترتبط أيضاً بالزمن، إذ يجب إنتاج المنتجات الزراعية في

(٩) J. A. Allan, «Virtual Water: A Strategic Resource,» *Global Solutions to Regional Deficits* (Groundwater), vol. 36, no. 4 (1998), pp. 545-546.

(١٠) Zimmer and Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

فصول ومواسم زراعية معيّنة بغضّ النظر عن الزراعة المروية، نظراً إلى توقف إنجاز الزراعة على حالات المناخ المتغيّرة. فمثلاً لا يمكن إنجاز الأنظمة الزراعية المطرية في سنوات الهطول المطري السيئة. لذلك يتم تخزين الغذاء في السنوات الجيدة الإنتاج لاستعماله في السنوات الرديئة الإنتاج، وهذا الأمر يتطلب أخذ الغذاء والمياه الحقيقية من السنوات الرطبة إلى السنوات الجافة. ويمكن أن يعبّر عن خزن الغذاء كـ «مياه حقيقية» بكونه جاهزاً لتجارة الغذاء. فمثلاً يمثّل المخزون العالمي من الحبوب خزاناً حقيقياً لقراية ٥٠٠ بليون م٣ من المياه (٥٠٠ كم٣). ويمكن رفع الرقم المذكور إلى ٨٣٠ بليون م٣ عند إضافة كل من السكر واللحوم والزيوت. وتمثل القيمة الأخيرة ١٤ بالمئة من السعة الفعلية للمياه في الخزانات الموجودة، أي ٦٠٠٠ م٣. وفي حالة حساب القطعان الحيّة من الأبقار والأغنام، يرتفع مخزون المياه الحقيقية الكلي إلى أكثر من ٤٦٠٠ بليون م٣ من المياه (أي ٧٧ بالمئة من قيمة المخزون الفعلي)[(١١)].

ب ـ انتقال المياه من صورتها الطبيعية أو الواقعية إلى صورتها الحقيقية: الانتقال من الإنتاج إلى الاستهلاك

تستهلك عادة المياه بصورتها الطبيعية أو الواقعية لإنتاج الغذاء خلال عمليتي النتح والتبخر التي تحدث في مواقع إنتاج السلعة، وبالتالي فكل سلعة غذائية ترتبط بكمية أو نسبة معيّنة من المياه المستهلكة لكل ١ كغ منها، وهي تتباين من حيث المكان والزمان وفقاً للإنتاجية والأوضاع المحلية لعرض المياه الخضراء (الأمطار) والمياه الزرقاء (مياه الريّ). وعند ترك المنتج في موقع الإنتاج (سعر المزرعة)، ويذهب إلى السوق الاستهلاكية، تترك المياه حالتها الطبيعية أو الواقعية (Real)، وتصبح في حالتها الحقيقية (Virtual). في حالة الاستهلاك، لا ترتبط قيمة المياه الحقيقية بشكل كلي بحالات الإنتاج، وإنّما لها ارتباط كبير بموقع الإنتاج الحقيقي وفترة النمو الملاصقة لمكان وزمان إنتاجها. فمثلاً، بالنسبة إلى بلد ما مستورد للحبوب، ليست قيمة المياه الحقيقية الموجودة في حبوبه المستوردة هي نفسها القيمة الفعلية المستهلكة في موقع

---

(١١) I. Shiklomanov, «World Water Resources and Water Use: Present Assessment and Outlook for 2025,» in: Frank Rijsberman, ed., *World Water Scenarios: Analysis* (The Hague: WWF2, 2000), chap. 12.

الإنتاج، ولكنها القيمة التي يرغب ذلك البلد في استهلاكها إذا ما أنتج السلعة ذاتها بنفسه محلياً (القيمة الحقيقية للإنتاج في الموقع). ويطبق هذا الاستنتاج عملياً على عملية نقل الغذاء وفقاً للزمن المنقول فيه. فقيمة المياه الحقيقية الموجودة في كمية من الغذاء الوارد من الخزن الداخلي ليست هي القيمة المسجلة خلال فترة الإنتاج الفعلي أو الواقعي، وإنّما هي القيمة المرغوب في استهلاكها لإنتاج الكمية نفسها من السلعة نفسها، وفي السنة نفسها لفترة الاستهلاك. وهكذا، فالمياه الحقيقية تقترن بالتجارة، ولكنها ليست عملية اختراق تخم، أو إلى حدّ ما تغيّر طبيعة المياه من مياه بصورتها الطبيعية أو الواقعية إلى مياه حقيقية. وهذا يعتبر ممراً مهماً (الانتقال في المكان والزمان) من السيادة الإنتاجية إلى السيادة الاستهلاكية، حيث يتم تحوّل المياه من صورتها الطبيعية أو الواقعية إلى المياه الحقيقية. ويعتبر المستهلك العادي المياه الموجودة في الغذاء هي مياه حقيقية مستهلكة من قبله دائماً.

ج ـ قيمة المياه الحقيقية: البخر والنتح على مستوى الحقل

تتحكّم عملية البخر والنتح في مياه إنتاج المحصول. ونظراً إلى صعوبة فصل هاتين العمليتين عن بعضهما البعض في سطح التربة وبين النباتات (اللتين لا تساهمان مباشرة في إنتاج المحصول)، فيمكن بالتالي تعريف استهلاك المحصول للمياه في ظروف البخر والنتح بشكل أفضل، لكونهما يحققان فائدة على مستوى الحقل. وفي ظلّ الزراعة المطرية، تكون المياه المستهلكة من قبل المحصول هي المياه الخضراء (أي الأمطار)، وفي ظلّ الزراعة المروية تكون المياه المستهلكة من قبل المحصول هي المياه الخضراء والمياه الزرقاء (أي الري). وعند دراسة الزراعة المروية في الأراضي المالحة، تحتاج عملية الترشيح إلى كميات إضافية من المياه اللازمة للتقطير، حتّى يتم حفظ وصيانة جذور النباتات من المنطقة الملحية وبمستويات مناسبة. وهذه الكميات الإضافية للمياه، يجب جمعها مع كميات مياه البخر ـ النتح السابقة لتشكّل معاً كمية المياه المستهلكة خلال نمو النباتات.

من جهة أخرى، يجب حساب المياه بصورتها الطبيعية أو الواقعية المستهلكة في عرض مياه الريّ لاستعمالات الري وفعالياتها الموثقة التي تشكّل نظاماً نوعياً مهماً في الموقع، نظراً إلى تسرّب وفقد المياه المتوقف على التقنيات المستعملة. وعند حدوث الفقد المائي في عمليات النقل واستخدامات

الريّ (في حالة عدم الاستعمال) يجب حساب كفاءة أو فعالية المياه المستهلكة بصورتها الطبيعية أو الواقعية، بحيث تشمل الكفاءة (ETa) والمياه المفقودة. إذاً تعرّف قيمة المياه الحقيقية بأنّها: كمية مياه البخر ـ النتح على مستوى الحقل (ETa or SETa) مقسومة على الغلة (الجزئية أو الكلية)، ويعبّر عنها بـ م^3 مياه لكل كغ واحد من المحصول، أي:

$$VWV = \frac{ETa\ (\text{م}^3)}{\text{الغلة (كغ)}}$$

د ـ مفهوم موقع الإنتاج الحقيقي الحدّي

والآن يطرح السؤال التالي: كم نستطيع أن نوفّر من المياه عندما نستورد الحبوب؟ لقد ذكر في الفقرة السابقة أنّ قيمة المياه الموفّرة يمكن أن تقوم بعمل معاكس لإنتاجية المياه الحدّية في موقع الاستهلاك، عند اتخاذ قرار استيراد الحبوب عوضاً عن استهلاك كمية المياه بصورتها الطبيعية في موقع الإنتاج. لقد ذكر سابقاً أيضاً أنّه يلزم لإنتاج كغ واحد من الحبوب ١ كغ/م^3 من المياه الطبيعية، وهذه كمية كبيرة. وقد اعتمدت تقديرات عديدة لتجارة المياه الحقيقية على هذه القيم لوحدة الإنتاج. ويمكن استخدام هذا النوع من المراجع الدولية كوننا نتعامل مع التجارة الدولية. ونظراً إلى تركيزنا على الدمج بين مستويات دول الإقليم الواحد، فيمكن لهذا الأسلوب المرجعي أن يضلّ طريقه نسبياً[١٢]. وهذا هو السؤال الكبير للمتوسط مقابل الحدّي، كونه يمثل أهمية كبيرة في هذا المجال أو هذه الحالة، كون الفكرة العامة للمياه الحقيقية تقع ضمن مفهوم الميزة النسبية (Comparative Advantage) لمواقع الإنتاج المختلفة[١٣]. وبالتالي بنيت القرارات على جوانب إضافية للموارد، مثل: الأرض، والمياه، والاقتصاد. . . إلخ)، وقد أدمجت بعملية الإنتاج، وبالتالي اعتبر الاقتراح الحدّي مناسباً أو أكثر عملياً في عملية اتخاذ القرار.

(١٢) A. Earle, «The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa,» School of Oriental and African Studies, Occasional Paper; 33 (2001).

(١٣) D. Renault and W.W. Wallender, «Nutritional Water Productivity and Diets: From «Crop per drop» Towards «Nutrition per drop»,» *Agricultural Water Management*, vol. 45 (2000), pp. 275-296.

ثانياً: مبادئ تقييم قيم المياه الحقيقية

لا يسمح التعريف السابق لقيمة المياه الحقيقية (VWV) بتقدير قيمة منتج الغذاء غير مستهلك للمياه في عملية إنتاجه، كالأسماك البحرية مثلاً. وهنا نتساءل: كيف يمكن تقدير قيمة المياه الحقيقية لمنتجات البحر؟ وتتمثل الإجابة عن السؤال المذكور باستعراض التالي:

هناك **خمسة** مبادئ مقترحة لتقييم قيم المياه الحقيقية: يتعامل الأول والثاني منها مع مراجع حساب قيمة المياه الحقيقية (يأخذ **الأول** منهما بعين الاعتبار القيم العامة كنوع مقياس القيم وفقاً لسجل المياه الطبيعية المستهلكة فعلاً في مواقع الإنتاج المختارة الفعلية، بينما يأخذ **الثاني** منهما بعين الاعتبار استهلاك المياه الحدّي للمكان، حيث تتمّ فيه اتخاذ القرار الخاص بالإنتاج أو الاستيراد. وبالاعتماد على طبيعة دراسة المياه الحقيقية، يجب التقرير: أيّ مبدأ من هذين المبدأين أكثر تلاؤماً للأهداف). أمّا المبدأ **الثالث** فيبحث في المعادل الغذائي (Nutritional Equivalence) الذي يعرض الأدوات والوسائل لمقارنة السلع الغذائية. والمبدأ **الرابع** يناقش الإحلال أو الاستبدال أو إيجاد البديل لاستهلاك المياه (Alternative Water Consumption) الذي يربط حجم المياه الموفّرة بالمياه الحقيقية. ويختص المبدأ **الخامس** والأخير بمعرفة أربحية إنتاجية المياه، وقيم المياه الحقيقية، اللتين تنخفضان بسرعة واضحة. ويجب أن يؤخذ هذا المبدأ بالحسبان عند النظر في ماضي ومستقبل نمو المياه الحقيقية. وفي ما يلي توضيح مفصل لكلّ منها.

١ ـ مبدأ التقييم العام

يسمح التحليل العالمي للمياه الحقيقية بمقارنة حالات تدفقاتها، وبالتالي هناك ضرورة لاستخدام القيم العامة للمياه الحقيقية كمقاييس في عملية التحليل. فالمياه المستهلكة بصورتها الطبيعية أو الواقعية في مواقع إنتاجية مرجعية يمكن استعمالها كقيم مرجعية للمياه الحقيقية. ولكن تبقى الأسئلة مفتوحة حول كيف يمكن تحديد هذه المقاييس، ومع أية إنتاجية يمكن قياسها؟ وهنا يجب مراعاة الخيارات الثلاثة الآتية:

- متوسط إنتاجية المياه العالمي لكل منتج.
- سجل الإنتاجية استيراداً وتصديراً في كل قطر ولكل منتج.

ـ سجل الإنتاجية الأعلى الوطني لكل منتج.

يبدو منطقياً اختيار الدول لمقاييس المواقع الإنتاجية الأعلى عند مناقشة المياه الحقيقية والفرص الخاصة بمواقع الإنتاج. ويعرض الشكل الرقم (٣ ـ ١) قيم المياه الحقيقية للمنتجات الزراعية المختلفة عام ١٩٩٠ وفقاً للمرجع الرئيسي لمواقع الإنتاج في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، باستثناء عدد محدود من المحاصيل غير المنتجة فيها[١٤].

٢ ـ مبدأ الربح الحدّي في إنتاجية المياه

لكي يتمكّن متخذو القرارات من اتخاذ القرارات والسياسات الزراعية والمائية يجب أخذهم بعين الاعتبار قيم المياه الحقيقية، ولكن لا يمكن الأخذ بقيم مواقع الإنتاج المحلية المسجّلة كمقياس دولي، لذلك يجب ربط القيم الدولية بالخيارات المحلية. فالمياه الموفّرة من الموارد المائية المحلية نتيجة استيراد السلع (المياه الحقيقية) ستزداد طبعاً، وهي الكمية من المياه التي جمعت لإنتاج كمية المنتجات محلياً نفسها. لذلك تعدّ هذه الكمية إنتاجية المياه الحدّية للموقع، حيث يجب اتخاذ القرار الخاص بالإنتاج من عدمه (وبالتالي الاستيراد من عدمه)، حيث تعطي المياه الحقيقية قيمها. هذا ويتّبع أيضاً التعليل نفسه لتقرير الزيادة في الصادرات. أمّا المياه الإضافية التي نحتاج إليها، فتتوقف على إنتاجية المياه الحدّية لمواقع الإنتاج.

وكما قيل سابقاً، فإنّ نقل الغذاء ليس مقصوراً على تحويله من مواقع الإنتاج إلى مواقع الاستهلاك، وإنّما يدخل فيه أيضاً زمن الانتقال بين فترات إنتاج واستهلاك الغذاء وفقاً لسعة التخزين، أي لا يمكن اعتبار قيمة المياه الحقيقية لخزن الغذاء مسجلة فقط ضمن فترة الإنتاج أو ضمن فترة الاستهلاك. وبالتالي يمكن القول إنّ قيمة المياه الحقيقية (VWV) غير ثابتة في مكان وزمان معيّنين. ويتبع ذلك نتيجة مهمة مفادها أنّه عندما ينقل الغذاء من مواقع إنتاجية مرتفعة الإنجاز أو الفترات إلى مواقع إنتاجية منخفضة الإنجاز أو الفترات، فإنّه، أي الغذاء، يخلق مياها موفّرة بصورتها الطبيعية أو الواقعية (Real Water Savings). ووفقاً للتعريف المذكور في الأعلى يمكن اقتراح المعادلة التالية لقيمة المياه الحقيقية:

---

(١٤) المصدر نفسه.

$$VWV = \frac{1}{\text{الربح الحدي المحلي لإنتاجية المياه (كغ/م}^3\text{)}}$$

وحيث إنّ إنتاجية المياه متباينة، لذلك يكون متوسط القيم في المساحات الكبيرة محدود الفائدة في تقييم قيمة المياه الحقيقية في الكثير من الحالات الزراعية. ويعرض الجدول الرقم (٣ ـ ١) أمثلة لإنتاجية المياه المسجلة عالمياً للحبوب، ولدول مختلفة، ولأنظمة زراعية بمستويات تقنية مختلفة. كما وجد أيضاً نظام مشابه للسجل العالمي لإنتاجية المياه لكل قطر يبيّن أنّ الحبوب المروية أكثر إنتاجية من الحبوب المطرية، كما أنّ الإنتاجية الحدّية للريّ التكميلي أعلى.

الشكل الرقم (٣ ـ ١)

قيم المياه الحقيقية لمختلف المنتجات الغذائية وفقاً للمرجع الرئيسي لمواقع الإنتاج في كاليفورنيا (متوسط الإنتاجية)

قيم المياه الحقيقية في المنتجات الغذائية (م³) عمودياً

Virtual water values in food product, in m³

المحاصيل والمنتجات الغذائية

المصـــدر: D. Renault and W.W. Wallender, «Nutritional Water Productivity and Diets: From «Crop per drop» Towards «Nutrition per drop»,» *Agricultural Water Management*, vol. 45 (2000).

٣ ـ مبدأ المعادل الغذائي

عند مناقشة خيارات إنتاج المنتجات الغذائية مقابل استيرادها، نجد حالات ينعدم فيها الخيار المحلي لزراعة المحصول نتيجة اعتبارات طبيعية معيّنة.

فمثلاً، لا تستطيع ألمانيا إنتاج الأرز، لذلك كانت إنتاجية المياه الحدّية له في هذه الدولة لا قيمة لها. فخيارها الأوحد في هذه الحالة هو إنتاج منتجات أخرى (واحد أو أكثر) تكون معادلة للأرز. ولفعل ذلك نحتاج إلى مجموعة من المؤشرات التي يمكن استخدامها لمقارنة المنتجات الغذائية ببعضها البعض. ولا يعتبر الوزن هنا معياراً جيداً، إذ لا نستطيع مقارنة كيلوغرام من الحبوب بكيلوغرام من البندورة، كما أنّ القيمة الاقتصادية ($) غير مناسبة لهذه العملية.

الجدول (٣ ـ ١)

إنتاجية المياه وقيم المياه الحقيقية المرتبطة بها

المحصول/ الدولة/ المؤلف	قيمة المياه الحقيقية (كغ/ م³)			إنتاجية الري التكميلي (كغ/ م³) (ز)	إنتاجية المياه (كغ/ م³)	
	ري تكميلي (ز)	ري (ز+خ)	مطري (خ)		مروية (ز)	مطرية (خ)
قمح قاس، المغرب (١)	٠,٩	١,٢٣	١,٤٥	١١,٢	٠,٨	٠,٧
قمح قاس، تونس (٢)	٠,٤٣	١,١٧	١,٦٣	٢,٣	٠,٨٥	٠,٦
قمح سورية، (٣)	٠,٣٦	٠,٧٨	١,٣٧	٢,٧٥	١,٢٨	٠,٧٣
قمح مصر، (٤)	**	٠,٧٥	**	**	١,٣٢	**
ذرة، فرنسا (٥)	٠,٤	٠,٥٣	٠,٦٢	٢,٥	١,٩	١,٦
ذرة، الهند (٦)	١,٨٢	*	*	٠,٥٥	*	*
ذرة، مصر (٤)	**	١,١٢	**	**	٠,٨٩	**

ملاحظات: (ز) مياه زرقاء، (خ) مياه خضراء، (**) تزرع المحاصيل مروية فقط في مصر، (*) غير متوفرة.

(1) (Ambri Abdel, 1990).
(2) (Bouzaidi, 1990).
(3) (Oweis [et al.], 1999).
(4) (Wichelns, 2001).
(5) (AFEID, 2001).
(6) (Sachan and Smith, 1990).

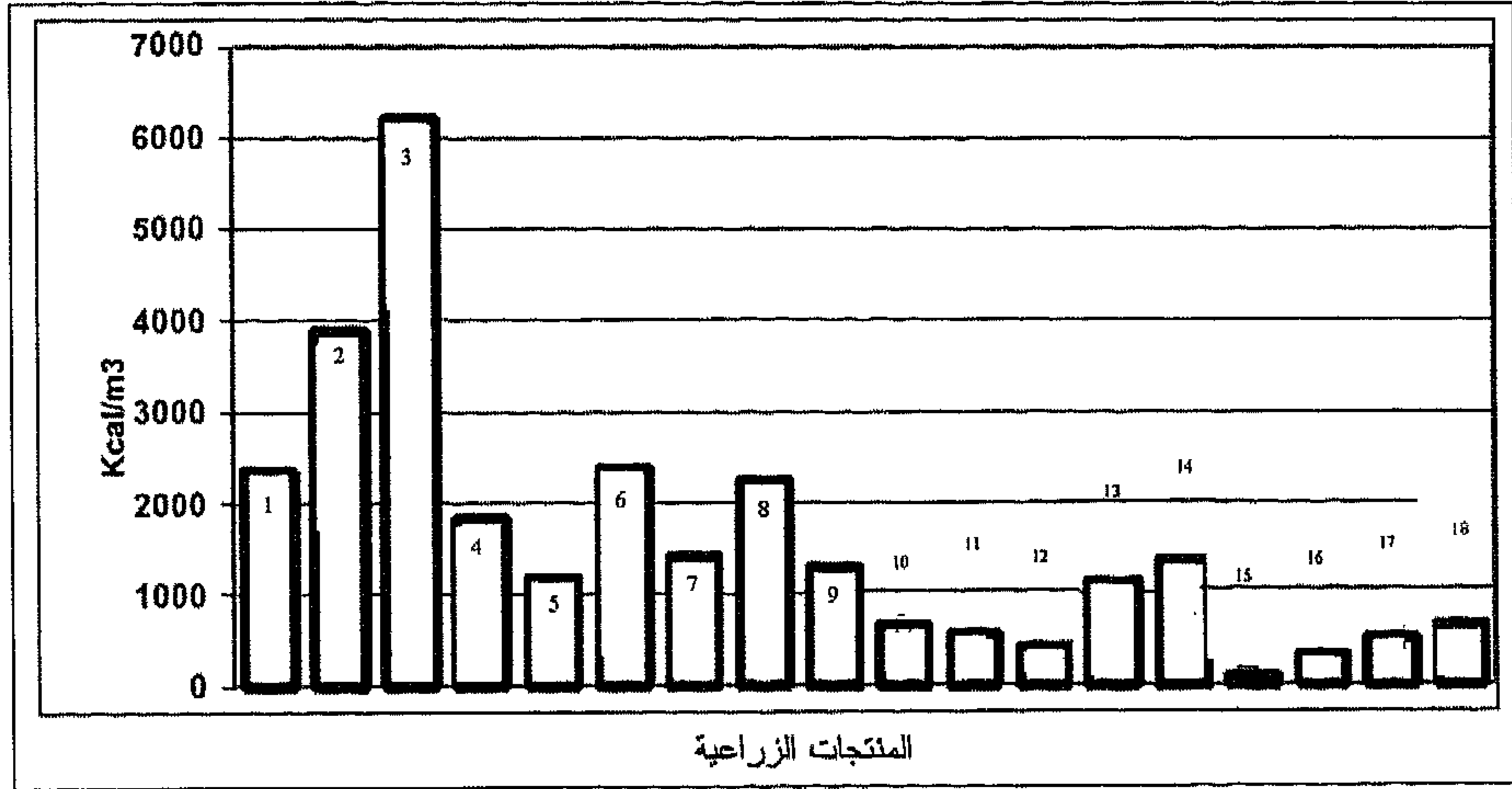
المصـــدر: D. Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Educ., 2003).

في الحقيقة، تقاس قيمة أي منتج زراعي ضمن ظروفه الغذائية بمحتواه الغذائي خلاف قيمته الغذائية. لذلك يعتبر هذا المحتوى الميدان الوحيد الذي يمكن التفكير فيه لمعادلة المحتوى الغذائي للمنتجات الغذائية. وهو يتكون من

ضرب العناصر المكوّنة له. والمقاييس الرئيسية هنا هي الطاقة والبروتين والدهون والكالسيوم والحديد. . . إلخ. وباتخاذ مبدأ المعادل الغذائي، فيمكن والحالة هذه مقارنة الحبوب بالبطاطا أو الحبوب بمجموعة من المنتجات الغذائية مثلاً. (الشكل الرقم (٣ ـ ٢)).

الشكل الرقم (٣ ـ ٢)

إنتاجية التغذية في الطاقة للمنتجات الغذائية المختلفة وفقاً لمرجع إنتاجية المياه المقدر في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية



ملاحظة: لقد أخذت المنتجات الزراعية الأرقام التالية (حريرة/ م^3):

(١) القمح، (٢) الذرة، (٣) الشوندر، (٤) البازلاء، (٥) فستق العبيد، (٦) ......، (٧) البندورة، (٨) البصل، (٩) الجزر، (١٠) الحمضيات، (١١) الكريفون، (١٢) الموز، (١٣) الأناناس، (١٤) العنب، (١٥) لحم الأبقار، (١٦) لحم الدجاج، (١٧) البيض، (١٨) الحليب.

المصدر: Renault and Wallender, Ibid.

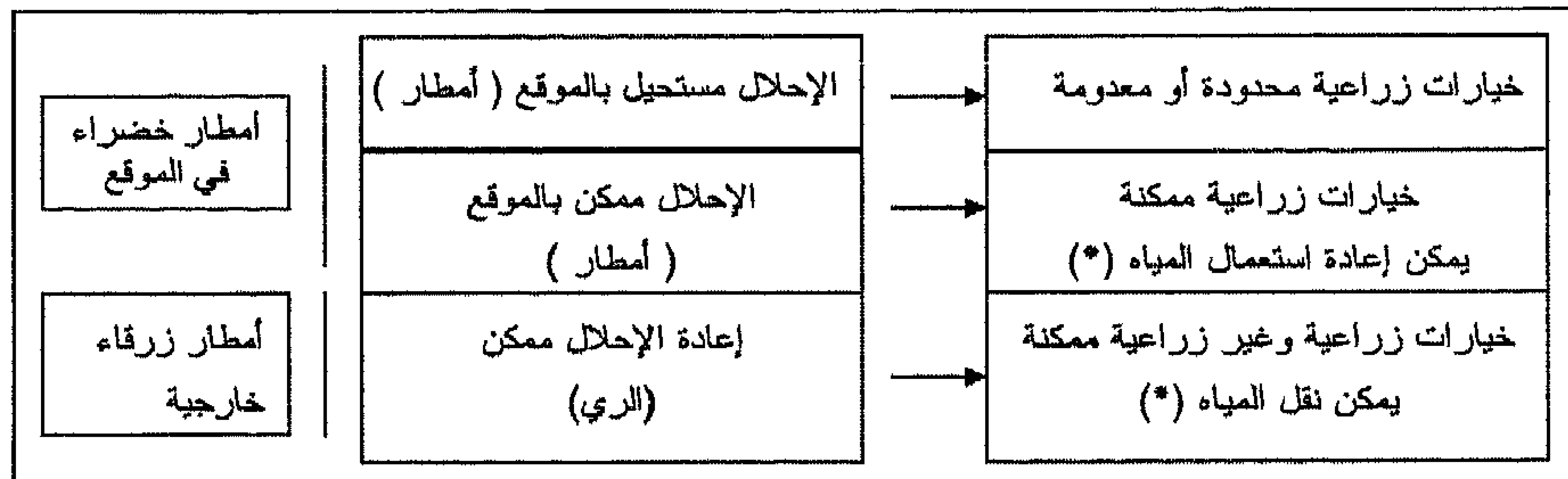
ويمكن الاشتقاق من الشكل الرقم (٣ ـ ٢) أنّ البطاطا أكثر إنتاجية من القمح: ١ م^3 من المياه للبطاطا تنتج كمية الطاقة نفسها التي تنتجها ٢,٥ م^3 من المياه للحبوب. وبالنتيجة يقول مبدأ المعادل الغذائي الدولي: يجب أن تكون الخيارات المحلية للمنتج الغذائي هي ذاتها للمنتج نفسه أو لمجموعة من المنتجات الغذائية الأخرى التي تقود إلى القيم الغذائية نفسها.

٤ ـ مبدأ الإحلال

تجسّد المياه الكامنة الموفّرة الموجودة في جسم مستوردات السلع الغذائية

محلياً إذا كان تناقص الإنتاج الغذائي المحلي يحرر الموارد المائية المحلية، ويجعلها متوفرة لاستخدامات أخرى. ولكن يجب القول إن هذه الحالة ليست دائمة الحصول. فبعض المياه المستعملة لإنتاج المحاصيل والمنتجات الغذائية لا يمكن استبدالها باستخدامات أخرى للمياه (كما هو الحال بالنسبة إلى المياه المخصّصة لقطعان الأبقار) التي تتغذّى على المراعي المروية بمياه الأمطار فقط. فموريتانيا مثلاً تصدّر كمية كبيرة من المياه الحقيقية عبر تصدير قطعان الماعز (قرابة ١٤٠,٠٠٠ رأس عام ١٩٩٤)، وبالتالي فهذا القطر يعدّ مصدراً صافياً للمياه الحقيقية(١٥)، ويعدّ ذلك مفارقة للقطر الجاف جداً، وبالتالي فأية محاولة لخفض إنتاج الماعز وتصديره ستكون فارغة، نظراً إلى استفادة قطعان الماعز فيه (موريتانيا) من المساحات الضخمة ذات الأمطار القليلة التي ما زالت تستطيع الإنتاج (للغذاء أو للأعلاف)، ولكنها من ناحية أخرى تخسر إمكانية الإنتاج فيها. في هذه الحالة، إذا لم توجد حالة إحلال أو استبدال إنتاج الماعز المحلي (بافتراض عدم وجود استثمار أو استغلال لأراضي المراعي، وبالتالي ليس هناك ضرورة أو حاجة إلى إعادة تخزين النباتات الطبيعية)، فيكون تأثير المياه الحقيقية في عملية اتخاذ القرارات غير مناسبة، وبالتالي يصبح سؤال الإحلال مهماً للمياه الحقيقية. ويعرض الشكل الرقم (٣ ـ ٣) شبكة من الحالات الممكنة ذات الصلة، حيث نجد أنّ الحالة الموريتانية المذكورة سابقاً تقع في قمة الصندوق في الشكل الرقم (٣ ـ ٣).

الشكل الرقم (٣ ـ ٣)
مخطط مبدأ الإحلال في حقل الإنتاج



(*) نقل وإعادة استخدام المياه مرتهن بالأوضاع البيوفيزيقية للمياه

المصـــدر: D. Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine,» Actes des 27èmes journées de la Société Hydrotechnique de France, Eau et Economie (24-26 septembre 2002), 8 pages.

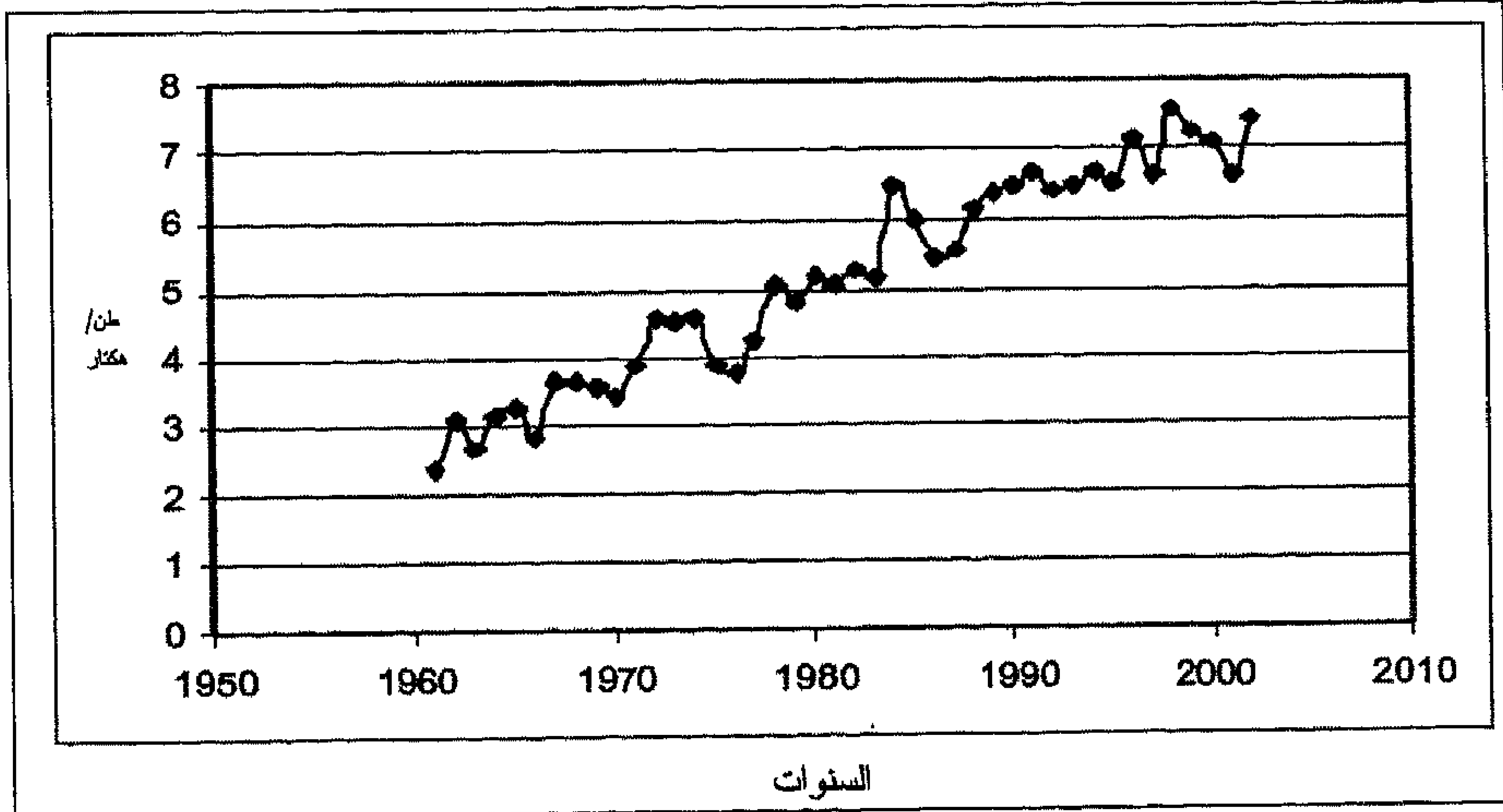
(١٥) «Water Resource of the Near East Region: A Review,» FAO (1997), 38 pages.

٥ ـ مبدأ الانكماش

لقد اعتبرت المقترحات السابقة تاريخياً مهمة لدراسات تجارة الغذاء واستهلاكه، خاصة السلع المرتبطة بإدارة المياه. ونظراً إلى أنّ المشكلة تتمثّل في أنّ إنتاجية المياه غير ثابتة على مرّ الزمن، لذلك تباينت القيم الحقيقية للمياه (VWV) مع الزمن. وحيث إن إنتاجية الأرض والمياه قد زادتا بشكل جيد خلال العقود القليلة الماضية، فقد تناقصت القيم الحقيقية للمياه بالنسب نفسها. لذلك لا يمكن استخدام القيم الثابتة لقيم المياه الحقيقية (VWV) في التحاليل التاريخية. فهذه القيم الحقيقية للمياه لا تحتاج فقط إلى تقييم واقعي خلال فترة زمنية واحدة، وإنّما تحتاج أيضاً إلى نمو متزايد فوق الماضي للاستدلال بها. ويحوي الشكل الرقم (٣ ـ ٤) مثالاً يوضح زيادة غلة القمح المسجل في فرنسا خلال الفترة (١٩٦١ ـ ٢٠٠٠) البالغة ٣ بالمئة سنوياً، وهي زيادة كافية لتمثيل أرباح إنتاجية المياه خلال تلك الفترة، مع العلم بأنّ القمح كله مطري في القطر المذكور. وقد حدثت الزيادة في الغلّة من دون حدوث أية صعوبة أو تباين في استهلاك المياه. لقد تضاعفت غلّة القمح ثلاث مرات خلال الفترة المذكورة، ونتج من ذلك أنّ قيمة المياه الحقيقية للقمح في فرنسا قد نقصت في عام ٢٠٠٠ إلى ثلث ما كانت عليه عام ١٩٦١.

الشكل الرقم (٣ ـ ٤)

سجل غلال القمح في فرنسا خلال الفترة (١٩٦١ ـ ٢٠٠٠) (طن/ هكتار)



المصدر: قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، الفاو.

أخيراً، يمكن تلخيص المبادئ الخمسة السابقة، فنقول إن قيمة المياه

الحقيقية لمنتج غذائي في موقع وزمان خاص يساوي المياه الممكن استهلاكها محلياً لإنتاج الكمية نفسها من الأغذية. ولأغراض الدراسات العالمية والمقارنات، هناك حاجة إلى قيم عامة (المبدأ الأول) لإنتاجية المياه ولقيم المياه الحقيقية (VWV) لتحليل عمليات اتخاذ القرارات. ومن جهة أخرى، يؤخذ بالاعتبار فقط الإنتاجيات المحلية وقيم المياه الحقيقية (المبدأ الثاني). هذا ويمكن وضع المبادئ المشروحة سابقاً في المعادلة التالية:

قيم المياه الحقيقية (م^{٣}/ كغ) = (VWV) استهلاك المياه المحلية الحدّي * (x,y,t/ منتج)

حيث:

- تعبّر X وY عن التباين في القيم الحقيقية للمياه (VWV) في الموقع الإنتاجي.

- تعبّر t عن التباين في قيم المياه الحقيقية (VWV) بطريقتين: تباين إنتاجية المياه بالربط بسنوات المناخ الزراعي، والاتجاه العام إلى الانكماش العائد إلى استمرار ربح إنتاجية المياه.

- يعبّر المنتج عن الخيار ضمن ظروف المنتجات ذات القيم الغذائية الواحدة[١٦].

في ضوء الملخص المذكور، يمكن تعريف قيم المياه الحقيقية (VWV) بالآتي: «قيمة المياه الحقيقية لمنتج غذائي هو الموقع والزمان النوعي الذي يساوي المتطلبات المائية الحدّية لإنتاج الخيار المحلي، ولكمية المنتج نفسه أو معادله الغذائي».

ثالثاً: تطبيقات المياه الحقيقية

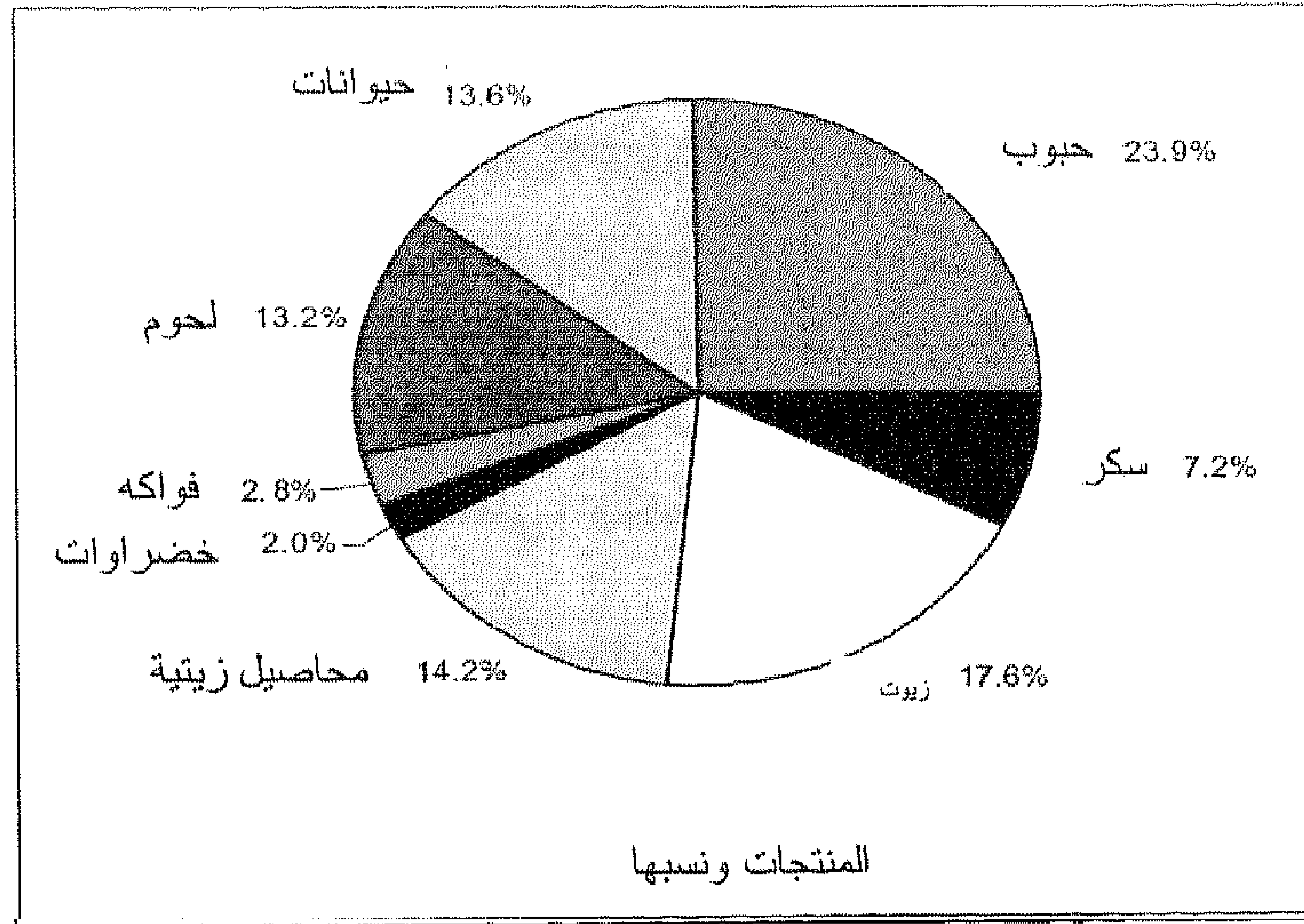
١ ـ حساب تجارة المياه الحقيقية عالمياً

يمكن حساب تجارة المياه العالمية بسهولة بضم بيانات التجارة مع بيانات قيم المياه الحقيقية. فباستخدام قيم المياه الحقيقية المتبنّاة من الباحثيْن رينو

(١٦) D. Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine,» Actes des 27èmes journées de la Société Hydrotechnique de France, Eau et Economie (24-26 septembre 2002), 8 pages.

وفالندر (Renault and Wallender) عام ٢٠٠٠، قدّرت احتياجات العالم إلى المياه الخاصة بالمنتجات الزراعية الغذائية عام ٢٠٠٠ بحوالى ٢٥٠٠ بليون م^{3}، وتجارة المياه الحقيقية الكلية بـ ١٢٦٠ بليون م^{3}، أي ٢٥ بالمئة من المياه الكلية اللازمة للغذاء. هذا، وتقدر تجارة المنتجات الحيوانية للمياه الحقيقية البالغة ٣٩٠ بليون م^{3}، في حين تبلغ تجارة المياه الحقيقية للمنتجات النباتية، أي للمحاصيل بـ ٨٧٠ بليون م^{3}، وهذه الكمية تزيد على تقديرات هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢ المقدرة بـ ٦٩٥ بليون م^{3} كمتوسط للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)[١٧]. ويوضح الشكل الرقم (٣ ـ ٥) عملية التحليل لانتقال المياه الحقيقية حول العالم بشكل منتجات زراعية. وهو مهم جداً من ناحية كونه يوضح أنّ الحبوب تمسك باهتمامات دراسات الأمن الغذائي والمياه الحقيقية، ولا تمثل سوى ٢٤ بالمئة من حجم التبادل بالمياه الحقيقية. وفي الحقيقة، عند التحدّث عن القيم الغذائية للحبوب، وعن الأقاليم الجافة، تزداد أهمية الحبوب إلى نسبة الربع (١/ ٤)[١٨].

الشكل الرقم (٣ ـ ٥)
تجارة المياه الحقيقية المصنّفة لنماذج رئيسية للمنتجات الغذائية الزراعية



المصـدر: Zimmer and D. Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

(١٧) المصدر نفسه.

(١٨) Zimmer and Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

٢ ـ التطبيق العملي للربح الحدّي في تقدير المياه الحقيقية

تمثل خيارات الاستيراد والتصدير تقريباً الزيادة أو النقص في الإنتاج الوطني. فعند مراعاة زيادة الإنتاج الوطني لمنتج غذائي معيّن، تاركين خارجاً الاستثمار في تقنيات تحسين الغلال (التي تحتاج غالباً إلى عمل وزمن طويلين)، نجد الخيارات التالية تحدث آثاراً فورية:

- التوسع بالمساحات المطرية للإنتاج.
- التوسع بالمساحات المروية للإنتاج.
- تحويل المساحات المطرية لمساحات مروية.

وتختلف طبعاً إنتاجيات المياه، بل وأكثر من ذلك، تتباين الإنتاجية ضمن خيار الإنتاجية الواحدة للمياه وفقاً للوضع المحلي. عموماً، كلّما كانت المواقع المحلية أو الوطنية للإنتاج أكثر إنتاجاً، كانت أكثر استعمالاً، ولذلك يحدث التوسع في مساحات الأراضي التي تنحرف عن حالات متوسط الخصوبة. وهكذا تتناقص منحنيات إنتاجية مياه المدخلات الإضافية من الأرض والمياه. ويوضح الشكل الرقم (٣ ـ ٦) منحنيات إنتاجية المياه كدالة لاستعمال وحدة مياه إضافية لكل من الزراعات المروية والمطرية. هذه المنحنيات نوعية بحدّ ذاتها، إلا أنّ انحدار التناقص في إنتاجية مياه الحالات المطرية أعلى منها في إنتاجية مياه الحالات المروية، بسبب كون سعة تخزين مياه التربة أمر حساس للغاية. وبافتراض أنّ إنتاجيات أنظمة الإنتاج الخارجية تقع بين A وB للأراضي المطرية، وC وD للزراعة المروية، فإنّ خيارات زيادة الإنتاج وتوافق الإنتاجيات هي كالتالي:

- الخيار ١، التوسع بمساحة الإنتاج المطري (نقطة B)، فالإنتاجية الحدّية تعادل WP2.

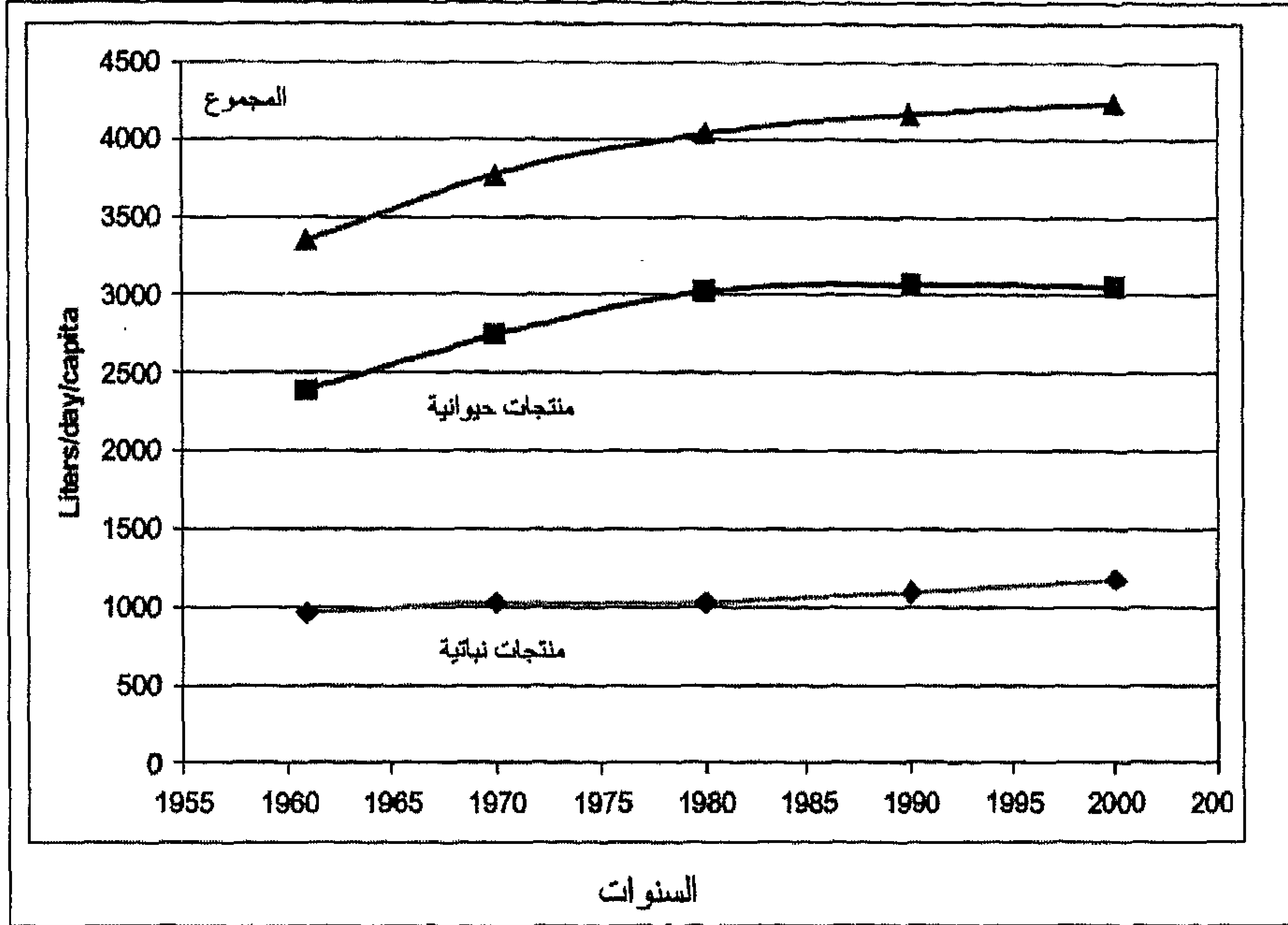
- الخيار ٢، التوسع بمساحة الإنتاج المروي (نقطة D)، فالإنتاجية الحدية تعادل WP4.

- الخيار ٣، تحويل الأراضي المطرية إلى أراضي مروية، فالإنتاجية الحدّية تقفز من AB إلى CD (بالمتوسط من WP1 إلى WP3)[١٩].

---

(١٩) Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine».

الشكل الرقم (٣ ـ ٦)
منحنيات إنتاجية المياه لكل وحدة مياه (ليتر/ اليوم/ الفرد)



المصدر: Renault, «La Valeur de l'eau virtuelle dans la gestion de l'alimentation humaine».

إذا أخذنا محصول الذرة في فرنسا كمثال، فمتوسط إنتاجية المساحة المطرية (WP1) هي ١,٦ كغ/ م٣، ومتوسط قيمة المياه الحقيقية (VWV) مقابل هذا الخيار هي ٠,٦٢ م٣/ كغ. وكما هو واضح من الشكل الرقم (٤ ـ ٦) يمكن لقيمة إنتاجية المياه الحدّية أن تكون أقل من هذه القيمة (ـ ٢٥ بالمئة)، وبالتالي يمكن أن تكون قيمة المياه الحقيقية أكبر بـ (+٢٥ بالمئة). ويتّبع التحليل نفسه في التوسع بزراعة الذرة المروية، بالرغم من توقعات تباين الإنتاجية، وذلك بانخفاضها بالحالة المروية أكثر من الحالة المطرية. وإذا حصل التوسع بالأراضي قريباً من متوسط الحالات، فيكون متوسط الإنتاجية ١,٩ كغ/ م٣، وتكون قيمة المياه الحقيقية (VWV) ٠,٥٣ م٣/ كغ، وإذا حدث التوسع في ترب قليلة الخصوبة، فسوف تزداد قيمة المياه الحقيقية (VWV) بـ (+١٠ بالمئة مثلاً).

أخيراً، يقود تحويل الأراضي المطرية إلى أراضي مروية إلى فائدة آتية من

الإنتاجية العالية للريّ التكميلي (بالمتوسط ٢,٥ كغ/ م٣)، وبالتالي يتم التوافق مع قيمة المياه الحقيقية المنخفض، أي ٠,٤ م٣ من المياه لكل كيلوغرام. ويمكن هنا للربح الحدّي المتحول من الحالات المطرية للحالات المروية أن ينحرف عن المتوسط بتباين موجب أو سالب. وهنا يتراوح متوسط قيمة المياه الحقيقية (VWV) للذرة في فرنسا بين ٠,٤ إلى ٠,٦٢ م٣/ كغ، ومن المحتمل أن تكون قيمة المياه الحقيقية الحدّية واقعة بين ٠,٤ ـ ٠,٨ م٣/ كغ. عندها تضم زيادة إنتاج الذرة في فرنسا خيارات مختلفة، وبالتالي يمكن استعمال قيمة ٠,٦ م٣/ كغ كقيمة للمياه الحقيقية للذرة في هذه الدولة(٢٠).

٣ ـ المياه الحقيقية المستوردة وتوفير المياه الطبيعية وطنياً وعالمياً

يتمثّل الأثر المستقيم والواضح للمياه الحقيقية بتوفير المياه في الدول والأقاليم المستوردة للمنتجات الغذائية، وقد تعاظم هذا الأمر في دراسات المياه الحقيقية(٢١). ويتمثّل التوفير كنتيجة مباشرة في كمية المستوردات المضروبة بقيمة المياه الحقيقية المقدّرة والمستعملة لمبدأ الربح الحدّي.

المياه الموفّرة (م٣) = المستوردات (كغ)/ القيمة الحقيقية للمياه (VWV) (موقع محلي)

فمثلاً استوردت مصر ٥,٢ مليون طن من الذرة عام ٢٠٠٠ مع قيمة المياه الحقيقية للذرة المقدّرة بـ ١,١٢ م٣/ كغ، وهذه تمثّل مياهاً موفّرة تقدر بـ ٥,٨ بليون م٣ من المياه من الاستعمالات المحلية، أي ما يقارب ١٠ بالمئة من مجمل المياه المستعملة(٢٢).

ونظراً إلى تباين قيمة المياه الحقيقية مع المكان عالمياً، فلا يمكن للمياه الحقيقية أن تنتمي إلى كتلة قانون الصيانة. فتجارة الغذاء تحدث تحولات في المياه الحقيقية ذات قيم متغيّرة. ففي حالات عديدة (ليست جميعها)، هذه التحولات تحدث من مواقع الإنتاج العالية الإنجاز إلى مواقع الإنتاج المنخفضة الإنجاز، وهي تقود إلى توفير فعلي للمياه بشكل كلي. هذه المياه الموفّرة تتوافق مع الإنتاجية المختلفة بين موقع الإنتاج وموقع الاستهلاك، أي:

---

(٢٠) المصدر نفسه.

(٢١) Allan, «Water Stress and Global Mitigation: Water, Food and Trade».

(٢٢) Renault, Ibid.

المياه الموفّرة (م^3/ كغ) = VWV لموقع الاستهلاك ـ VWV لموقع الإنتاج.

فمثلاً نقل ١ كغ ذرة من فرنسا (ممثلة للدول المصدّرة للذرة لإنتاجية المياه) إلى مصر يحوّل كمية من المياه مقدارها ٠,٦ م^3 في ١,١٢ م^3، وهي تمثّل عالمياً مياهاً موفّرة عملية مقدارها ٠,٥٢ م^3 لكل كغ تجارة. إنّ مستوردات الذرة في مصر، وارتباطها بنقل المياه الحقيقية تحدث وفراً عالمياً مقداره ٢,٧ بليون م^3 في عام ٢٠٠٠. فالمياه الموفّرة بصورتها الطبيعية عالمياً تعدّ خطوة جيدة، فالتقدير الأولي التقريبي العالمي يوضح أنّ حجم المياه الطبيعية الموفّرة وفقاً لتحولات المياه الحقيقية عبر تجارة الغذاء تصل إلى ٤٥٥ بليون م[٢٣].

بشكل عام، لم يؤكد الباحثون حدوث الافتراض القائل بتدفق المياه الحقيقية من مواقع الإنتاج المرتفعة إلى مواقع الإنتاج المنخفضة دائماً. فبعض الأقطار تواجه محدّدات في استخدام الموارد المائية للغذاء أو كمدخلات أخرى للزراعة (العمل، والأرض). ورغم ذلك، نحصل في بعض الأحيان على مواقع زراعية منتجة عالية، ولكنها تكون مستفيدة من موارد مائية أكبر، كما هو الحال في مصر، مثلاً، التي فيها إنتاجية مياه عالية للمحاصيل الحبية، ومع ذلك فإنّها تستورد كميات كبيرة من الحبوب، معظمها من الولايات المتحدة الأمريكية (٢٦٠,٠٠٠ طن عام ٢٠٠٠)، وعملية الاستيراد هذه تقودها إلى توفير قرابة ٤٥٠ مليون م^3 من المياه، ومقابل ذلك تستهلك في الأقطار المنتجة للحبوب ذاتها قرابة ٧٦٠ مليون م^3 من المياه. وتتمثل النتيجة عالمياً باستهلاك إضافي صاف مقداره ٣١٠ مليون م[٢٤]. هذا المثال البسيط يوضح حقيقة المعادلة الأخيرة التي يمكن أن تكون سالبة، بالرغم من كون الاتجاه العالمي لتجارة المياه الحقيقية صاعداً نحو توفير المياه الطبيعية عملياً.

٤ ـ خزن الغذاء وتوفير المياه الطبيعية عملياً

كما ذكر سابقاً، تتباين قيم المياه الحقيقية وفقاً لمواسم المناخ، وكما أنّ قانون حفظ الكتلة لا يمكن تطبيقه على تحوّل الغذاء وفقاً للزمن، إلا أنّه في معظم الحالات يتم تخزين الغذاء خلال السنوات الرطبة ذات الإنتاج العالي،

---

(٢٣) T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.*

(٢٤) Renault, Ibid.

كما يتم استهلاك المخزون خلال السنوات الجافة ذات الإنتاج المنخفض، وبالتالي تتوافق المياه الطبيعية الموفّرة مع اختلاف الإنتاجية بين فترات الإنتاج والاستهلاك، بحسب المعادلة التالية:

المياه الطبيعية الموفّرة (م^3/كغ) = VWV (لفترة الخزن) ـ VWV (لفترة الاستعمال)

فمثلاً في سورية، وفي عام ١٩٨٨، كان إنتاج الحبوب مرتفعاً، وكانت الغلة ١,٦ طن/هـ، فنتج منه إنتاج مرتفع فاق الاستهلاك بقرابة ١,٩ مليون طن من الحبوب خزّنت خلال السنة، بينما كانت السنوات اللاحقة جافة جداً، وبالتالي انخفضت الإنتاجية إلى ما دون ٠,٤ طن/هـ، مما أدى إلى استهلاك ١,٢ مليون طن من الحبوب المخزونة المحلية من العام السابق، ومن المستورد (إضافة إلى الإنتاج الحالي). وقد سجّلت إنتاجية المياه في السنوات المذكورة رقماً وصل إلى ١ كغ/م^3 لعام ١٩٨٨، و٠,٣ كغ/م^3 لعام ١٩٨٩[٢٥]، وقد توافقت مع قيمة المياه الحقيقية التي وصلت إلى ما بين ١ ـ ٣,٣٣ م^3/كغ من المياه الحقيقية. وخلال سنتين مرجعيتين (عامي ١٩٨٨ و١٩٨٩) تمّ توفير قرابة ٢,٨ بليون م^3 من المياه عبر سعة خزن الغذاء. وبالنتيجة، نصل إلى نهاية مهمة مفادها وجوب تقدير قيمة المياه الحقيقية المخزنة في الغذاء باستخدام قانون إنتاجية السنوات. وهكذا فقيمة المياه الحقيقية لمخزن الحبوب الغذائية العالمي تقدّر بقيمة متوسط الجزء المستعمل المدخل الواجب توفيرها في الحدّ الأدنى، أي ٥٠٠ بليون م^3 من المياه[٢٦].

٥ ـ قيم المياه الحقيقية العالية لمنتجات البحار

تساهم المنتجات البحرية (الأسماك وغيرها) بجزء كبير من غذاء الإنسان، وبالتالي في عرض الغذاء وتجارته. ورغم أنّ عملية إنتاج المنتجات البحرية لا تستهلك المياه، لكن ليس من الحكمة عدم حساب قيمة منتجاتها للمياه الحقيقية. فاستيراد واستهلاك المنتجات البحرية يتوافق مع استهلاك المياه الحقيقية التي تحتاج أيضاً إلى التقدير عبر الخيارات المحلية. وفي هذا المجال، يستخدم

(٢٥) T. Oweis, «Supplemental Irrigation: A Highly Efficient Water-Use Practicem,» ICARDA (1997), 16 pages.

(٢٦) Renault, Ibid.

المبدأ الثالث من مبادئ تقييم المياه الحقيقية، أي مبدأ المعادل الغذائي لتحديد مجموعة المنتجات الغذائية المعادلة ذات السمات المميزة التي يمكن أن تحلّ مكان المنتجات البحرية. هذا، ويعادل المحتوى الغذائي المتوسط لكيلوغرام واحد من المنتجات البحرية ٦٤٠ ك حريرة/كغ، و٩٨ غرام بروتين/كغ، و٢٣ غرام دهن/كغ[٢٧]. وبسبب المميزات التغذوية النوعية للمنتجات البحرية (ارتفاع في كمية البروتين، وانخفاض في الطاقة والدهون) يجب أخذ المعادل الغذائي بعين الاعتبار، نظراً إلى احتوائها على بعض منتجات الطاقة، كالحبوب أو السكر، وإلى توفر العديد من خيارات المنتجات لمقارنتها، أي بغية الوصول إلى المعادل الغذائي. فمثلاً يحصل الخيار الخاص بالمنتجات النباتية نتيجة زيادة استهلاك الحبوب والبروتين والزيوت والدهون. لقد أظهرت المحاكاة أنّ قيمة المياه الحقيقية للمعادل المحدّد في هذه الحالة يقارب ١,٥ م^{3}. وهنا يجب التأكيد أنّ المعادل الغذائي يشمل الطاقة والبروتين والدهون، ويمثّل جزءاً من الطيف أو السلسلة. وتتطلب عملية زيادة المعادل الغذائي الملائم تنوّع مجموعة المنتجات الخضرية، حيث تزداد قيمة المياه الحقيقية. ويبدو معقولاً وضع معادل للمنتجات النباتية يصل إلى ٢ م^{3}/كغ. ولقد بنيت خيارات المنتجات البحرية على أساس المنتجات الحيوانية (لحوم الأبقار والدجاج والخنازير والحليب والبيض)، وقادت بالتالي إلى قيمة للمياه الحقيقية وصلت إلى ٥ م^{3}/كغ. لقد أخذ معادل المنتجات الحيوانية للمنتجات البحرية بشكل أفضل من معادل المنتجات النباتية، لاحتوائه على عناصر تغذية أكبر. وبالنتيجة، تمّ اعتماد قيمة المياه الحقيقية (VWV) بين ٢ م^{3}/كغ للمنتجات النباتية، و٥ م^{3}/كغ للمنتجات الحيوانية. هذا، ويعادل وزن المنتجات البحرية ٨ بالمئة من ميزانية المياه الحقيقية العالمية، و١٤ بالمئة من تجارة المياه الحقيقية العالمية، عند استخدام خيار المنتجات الحيوانية كمعادل غذائي لها (٥ م^{3}/كغ)[٢٨].

٦ ـ تأثيرات تغيّرات النظام الغذائي في الاحتياجات المائية

يعتبر تأثير النظام الغذائي في الاحتياجات المائية الغذائية أمراً إيجابياً، بسبب احتواء المنتجات الغذائية لكميات متغيّرة من المياه الحقيقية، كما هو

(٢٧) المصدر نفسه.

(٢٨) Zimmer and Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

موضح في الشكل الرقم (٣ ـ ١). فمثلاً يحتوي لحم الأبقار قيمة مياه حقيقية (VWV) عالية تصل إلى ١٣ م^{٣}/كغ، في حين تحوي الحبوب ١ م^{٣}/كغ فقط. كما يتباين النظام الغذائي والعادات الغذائية كثيراً بين ثقافات المجتمعات، وبشكل خاص مع التطور التنموي للدول. ففي الدول المتطورة يتجه المستهلكون نحو استهلاك أكبر للحوم، وأقل للحبوب، بعكس الدول النامية والفقيرة. هذا الاتجاه يضع ضغطاً أكبر على الموارد المائية لإنتاج الغذاء. ومع ذلك، سجّل النمو في المياه المرتبط بالغذاء في الدول المتطورة خلال الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي انخفاضاً ملحوظاً (الشكل الرقم (٣ ـ ٧)). ويرسم نمو الاحتياجات المائية الخاصة بالغذاء للفرد في الاتحاد الأوروبي (١٥دولة) للفترة (١٩٦١ ـ ٢٠٠٠) باستخدام قيم المياه الحقيقية الثابتة لعام ١٩٩٠. ويمكن للمرء رؤية الارتفاع النسبي لاستهلاك الفرد للمياه بدءاً من عام ١٩٨٠ للمنتجات الحيوانية، في حين بقي استهلاكه للمياه من المنتجات النباتية ثابتاً كما هو، وبمتوسط نوعي المنتجات الغذائية كان الارتفاع موجباً لاحتياجات المياه، حيث ارتفع من ٣٣٤٠ إلى ٤٠٥٠ لتر/اليوم/الفرد. وبعد عام ١٩٨٠ حصل العكس، فثبتت مياه المنتجات الحيوانية، في حين ارتفعت مياه المنتجات النباتية، وبقي المتوسط متزايداً بشكل بسيط، حيث وصل إلى ٤٢٤٠ لتر/اليوم/الفرد. ووصل استهلاك لحم الأبقار إلى الذروة عام ١٩٨٠، ولكن أخذ في التناقص بعد ذلك، معوّضاً بلحم الخنزير والدواجن. أمّا الزيادة الحاصلة في المنتجات النباتية بعد عام ١٩٨٠، فقد جاءت من زيادة استهلاك الزيوت النباتية[٢٩].

من التحليل السابق، يمكن القول إنّ احتياجات الغذاء المائية قد زادت في دول الاتحاد الأوروبي الـ ١٥ بين عامي ١٩٦١ و٢٠٠٠ بمعدل ٩٠٠ لتر/اليوم/الفرد. ومع ذلك، لا يعني هذا التحليل مراعاة الربح في إنتاجية مياه الحبوب والمنتجات الغذائية الأخرى. لذلك كانت قيم المياه الحقيقية (VWV) الثابتة المستخدمة مضلّلة كلياً. في الحقيقة، كانت غلال الذرة في أوروبا كلها مرتفعة، وبمتوسط قدره ٣,٣ بالمئة سنوياً بين عامي ١٩٦١ و٢٠٠٠، وبالتالي فجزء من هذا الربح العائد إلى إنتاجية غلة الحبوب قد تحوّل ودخل في ربح إنتاجية المياه.

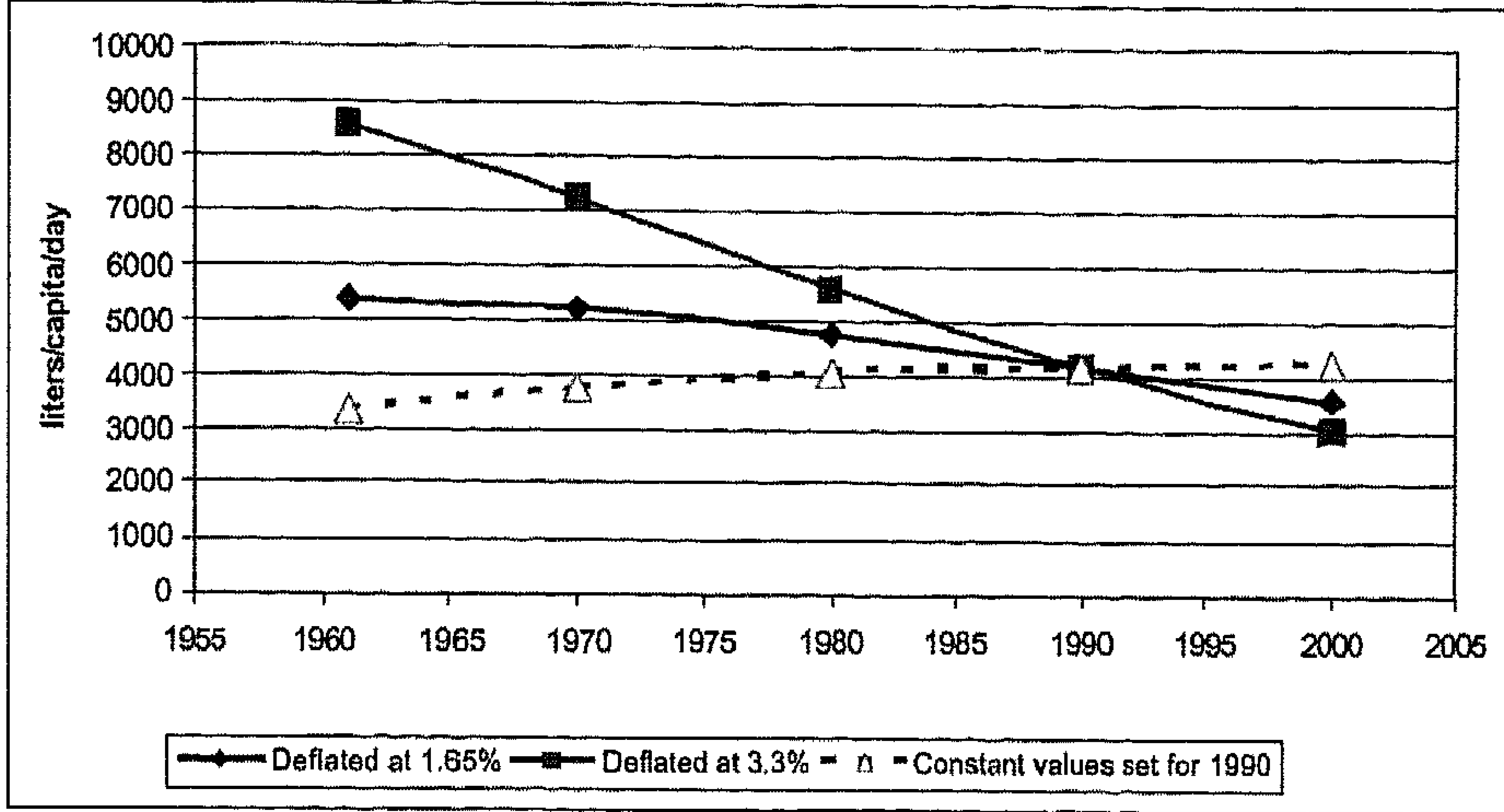
---

(٢٩) المصدر نفسه.

الشكل الرقم (٣ ـ ٧)

تأثير التغيّرات في العادات الغذائية في الاحتياجات المائية، عبر نمو المياه الخاصة بالغذاء في الاتحاد الأوروبي (١٥ دولة) مع ثبات قيم محتوى المياه الحقيقية المرصودة عام ١٩٩٠

ليتر/ اليوم/ الفرد



ملاحظة: الخط المتقطع يمثل قيماً ثابتة للعام ١٩٩٠، والأسود الداكن يمثل انخفاضاً قدره ١,٦٥ بالمئة، والخط الرمادي يمثل انخفاضاً بنسبة ٣,٣ بالمئة.

المصـــدر: Zimmer and Renault, «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results».

وبهدف المزيد من التمعّن في إيجابيات المياه الحقيقية، يتحدّث الكاتب في الفصل الرابع عن المنافع الحقيقية للمياه الحقيقية، وكيفية مساهمتها في حلّ أزمات ندرة وأمن وتوزيع المياه على المستويات العالمية والإقليمية.

الفصل الرابع

المياه الحقيقية:

المنافع الحقيقية، ومنع حروب المياه، وأزمات ندرة وتوزيع وأمن المياه

يقود كل من القدر والاكتئاب، إلى جانب الندرة المائية، إلى الحروب المائية، حيث دخل هذا المفهوم الحديث المرحلة المركزية، جالباً معه مفهوم «المياه الحقيقية»، أي المياه الموجودة في جسم السلع الغذائية. وتقوم نظرية «المياه الحقيقية» على أنّ المياه الموجودة في هذه السلع، خاصة الحبوب منها، والتي تمثّل المكوّن الأساسي لتجارتها عالمياً، هي خيار ممكن لإنتاج الغذاء محلياً. ومع تجاهل التلوين الكمّي، تبدو صورة الندرة المائية مضخّمة كثيراً. ففي الحقيقة، عانت منطقة الشرق الأوسط مشكلة المياه في سبعينيات القرن الماضي، إلا أنّ تدفقات المياه فيها للزراعة حالياً هي أكثر من تدفقات نهر النيل في مصر[1]. لقد طوّر البروفسور ج. أنطوني آلان (J. Anthony Allan)، من جامعة لندن، مفهوم «المياه الحقيقية» المذكور، الذي يتزايد قبوله في الدوائر المائية، حتّى أخذ أخيراً موقعه المركزي في صنع السياسة المائية العالمية. فقد تمّت المصادقة عليه من قبل الخبراء الفنيين (غير السياسيين) أمثال: ڤيلم ألكسندر (Willem Alexander)، حيث قال في وثيقة المؤتمر العالمي حول التنمية المستدامة في جوهانسبورغ: «لا مياه، لا مستقبل». أمّا العالم أوغيست (August)، فقد اعتبره في عام ٢٠٠٢ عنصراً إضافياً مقبولاً لتخفيف وطأة الندرة المائية. عموماً، يبحث هذا الفصل في النقاط التالية:

١ ـ مثالية المياه الحقيقية كخيار مؤثّر في منظور الحروب المائية.

٢ ـ المنظور السياسي الاقتصادي النقدي للمياه الحقيقية الذي يتعمّد إثارة الغضب أثناء النقاش، والجدل الخاص بحصر المنافع الأساسية لفرضية المياه الحقيقية، ومن سيحصد هذه المنافع السياسية الكامنة أو الفعلية والأمن المائي.

٣ ـ التبعات السلبية لفرضية المياه الحقيقية والعامل المخفي (Hidden Factor)

(١) Tony Allan, «The Middle East Water Question,» Hydropolitics and the Global Economy (2001).

الذي يسهّل عملية التبنّي والتبعات المعاكسة للعلاقات الاقتصادية ـ الاجتماعية بين شعوب الدول الآخذة بهذه الفرضية.

٤ ـ توضيح الأبعاد المتعددة لفهم ندرة الموارد من وجهة الاقتصاد السياسي والندرة والتوزيع المرتبطة ببعضها البعض وغير الممكن التخلص منها.

أولاً: تنافس روايتي: حروب المياه أو تجارة المياه الحقيقية

قال غريغ (Grigg) في عام ١٩٩٧ إن ضمان توزيع النوعية المقبولة والكافية من المياه للاستعمالات المختلفة المتنوعة، ولكافة المستخدمين، هو تنافس على المصدر ذاته، ومهمة معقدة شائكة في مواجهة العرض المتضائل، وذلك بسبب التعقيدات واللايقين المحيطين بإدارة قضايا المياه، كون القيم الاجتماعية للسكان المتعلقة بالمياه مختلفة من جهة، وكون المياه غير قابلة للاستبدال من جهة ثانية، وبالتالي فقضايا المياه غير قابلة للنقاش[٢]. ويشهد العدد الأكبر من الخلافات الحديثة حول المياه على الطبيعة العسرة لقضايا المياه التي من المحتمل أن تتضمّن خيارات اقتصادية ـ اجتماعية خشنة أو عسيرة[٣]. إنّ التحول من العرض المشتق إلى الطلب المشتق لاقتصاديات المياه مرتبط بخلق أو إيجاد حالات ضغط لتسوية التوترات بين الدول حول المياه.

لقد بيّن عقد التسعينيات من القرن الماضي حساسية الأزمات في القطاع المائي، وبالتالي سيادة عقلية الممانعة لدى الدول، خاصة بعد تناقص المياه العالمية، بسبب الموانع المتعاقبة. فمثلاً أوقف نهر «ريو غراند» (Rio Grande) تدفقه إلى البحر، وأخذ يشكّل مورداً مائياً إضافياً، وبكلفة متزايدة للدول المتشاطئة. إضافة إلى ذلك، هناك مشاكل الملوحة وتلوث المياه التي انهالت

(٢) Peter P. Mollinga, «On the Waterfront: Water Distribution, Technology and Agrarian Change in a South Indian Canal Irrigation System,» (Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, 1998), and William Alexander, «Prince of Orange,» <http://www.nowaternofuture.org/pdf/NoWater NoFutrure.pdf>.

(٣) L. Ohlsson, «Water and Social Resource Scarcity,» Issue Paper Commissioned by FAO/AGLW, Presented as a Discussion Paper for the 2nd FAO E-mail Conference on Managing Water Scarcity, (1998), and Ilya Prigogine and Isabelle Stengers, «Dialog Mit der Natur - Neue Wege naurwissenschaftlichen Denkens,» Dialogue with Nature, Piper; Munich-Zürich, 7th edition (1993).

كالطاعون على المناطق الزراعية ذات الندرة المائية. في الوقت نفسه، وجدت الخلافات حول إقامة العديد من السدود الكبيرة الجديدة، بسبب المشكلات الاجتماعية والبيئية التي تحدثها، والمرتبطة بالعلاقات العامة القاسية والكارثية المحيطة بمشاريعها، مثل مشروع «نارمادا» (Narmada) في الهند، و«آرون» (Arun) في النيبال، اللذين نبّها المموّلين إلى مخاطرهما الاجتماعية، بحيث غيّروا تفكيرهم في عملية التمويل. إنّ التحول إلى إدارة الطلب، والحاجة الماسة إلى إشراك صوت عامة السكان في صنع القرارات المتعلقة بالمياه، قد تزايد في الآونة الأخيرة.

والآن يطرح السؤال التالي: ما هو الحدث التالي؟ لقد أنتج النقاش السابق مدرستين، إحداهما متشائمة، والأخرى متفائلة، كون المرء لا يعلم ما يخبئه القدر والمستقبل. فعندما يكون السكان مربكين بسبب اللايقين، تأتي التعقيدات والاضطرابات الناتجة من قصص بسيطة لتملأ الفراغات، وما تلبث أن تتحول إلى نظريات ونماذج[٤].

ووفقاً للبيانات المائية غير الدقيقة والمؤكدة، فقد تتعايش هذه القصص وتأخذ جذوراً لها. فالمدرسة المتشائمة تطالب بقصة المياه في الأزمات المالتوسية، في حين ترى المدرسة المتفائلة بوجود وفرة مائية موعودة محتفظ بها كطريق سهل للخروج من هذه المشاكل. وهذا الرأي مناسب الآن، وخاصة أن المياه قد وصلت أخيراً إلى المرحلة المركزية. وبينما كان عقد الثمانينيات هو عقد المياه، أصبح عقد التسعينيات من القرن الماضي عقد عولمة إدارة مورد المياه الذي دخل أجندة التنمية في الفترة الممتدة بين مؤتمري الريو (UNCED) في عام ١٩٩٢، وجوهانسبرغ (WSSD) في عام ٢٠٠٢.

بدأت المدرسة التشاؤمية تزاول نشاطها أوائل التسعينيات من القرن الماضي، حيث جاءت أزمة المياه كمشكلة رئيسية متمثلة بالقلق حول طيف الندرة المائية الوارد نتيجة إغلاق أحواض بعض الأنهار، مما أثار المنافسة على الموارد المائية[٥]. وخرجت أصوات العلميين وأقلام الصحفيين بأحزمة الإنذار

(٤) James N. Rosenau, *Turbulence in World Politics* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990), Chap. 9, pp. 210-242, and Van M. Eeten, «Sprookjes in Rivierenland: Beleidsverhalen Over wateroverlast en dijkversterking,» *Beleid en Maatschappij*, vol. 1 (1997), pp. 32-43.

(٥) Peter H. Gleick, ed., *Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources* (New York: Oxford University Press, 1993).

حول الحروب الخضراء أو حروب المياه (Green Wars or Water Wars)(٦). وبدت أزمة الشرق الأوسط الشمعة الأولى لأزمة المياه العنيفة. وتبلور الانطباع الأساسي بأنّ ندرة المياه هي التي جاءت بالأزمة. وتمثلت الفكرة بأنّ كل فريق ينافس الآخر على ندرة المورد المائي، وبالتالي وجد وضع متبادل أو مشترك للنهر يهدد خصائصه عبر القلق المزمن وإدراك الآخر بأنّه العدو الكامن. وبالفعل عبّرت الاستراتيجيا المائية عن أهمية الموارد وتداخلاتها لتأمين عرض النفط. وبدت حرب الخليج الثانية (١٩٩٠ ـ ١٩٩١) حالة واقعية.

لقد أصبح دور استراتيجية الموارد الطبيعية في الأزمة العالمية معروفاً من زمن سحيق(٧)، شاملة سلاح المياه. وتمثل العنصر الجديد الذي أثار المخاوف المشهورة ظهور العلاقة والارتباط الواضح بين ندرة المياه وعدم استقرار الإقليم، كتهديد للأمن العالمي. إنه من المفيد أن يكون واضحاً عندما نذكر أزمة مياه في منطقة ما، فإننا نعني عدد ليترات المياه الخاصة بشرب الإنسان وطعامه وشرابه وبقية احتياجاته الأخرى. وحيث إنّ ٨٠ ـ ٩٠ بالمئة من المياه في دول منطقة الشرق الأوسط ذات الإقليم الجاف وشبه الجاف تذهب إلى الزراعة، وبالتالي يتمثل الدور الرئيسي للمياه فيها بتوفير إنتاج الغذاء، فقد أصبح هذا الدور موضوعاً مركزياً مرتبطاً بالأمن الغذائي (الاحتياجات الأساسية الإنسانية) الذي أصبح عملياً في حالة خطرة(*). من جهة أخرى، يقود العجز المائي إلى تناقص في الإنتاج الزراعي، تعقبه زيادة المستوردات الغذائية للشعوب الكثيفة السكان (مصر في منطقة الشرق الأوسط)، حيث أدى ذلك إلى ارتفاع أسعار الحبوب، وهو ما أعاق استيرادها من قبل الدول الفقيرة. وهذا يقودنا إلى العودة أساساً إلى النظرية المالتوسية الجديدة المتمثلة في:

---

(٦) Joyce Starr, «Water Wars,» *Foreign Policy* (Spring 1991), pp. 17-36, and Marq de Viliers, «Water Wars,» World Running Out of Water (1999).

(٧) Nils Petter Gleditsch, «Armed Conflict and the Environment: A Critique of the Literature,» in: Proceedings, KNAW Workshop on Environmental Change and International Security, Amsterdam, 20 January 1997, pp. 65-81.

(*) هناك العديد من الأسباب الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التي تقول بعدم ضرورة توفر المزيد من المياه لوضع إنتاج الغذاء الحالي. فالمياه ليست العامل الوحيد المحدود لإنتاج الغذاء. انظر: J. Rockström and L. Gordon, «Assessment of Green Water Flows to Sustain Major Biomes of the World: Implications for Future Ecohydrological Landscape Management,» *Physics and Chemistry of the Earth Part B*, vol. 26, nos. 11-12 (2001).

نمو السكان ← المنافسة على الموارد ← تراجيديا عامة ← أزمة موارد حادة[٨].

وقد جادل أ. تواثيل (O. Tuathail) عام ١٩٩٩ وآخرون بأنّ المالتوسية غير المحدودة التي بدأت عملياً في عقد التسعينيات من القرن العشرين، قد دخلت في الأجندة السياسية العالمية. ولتحويل النظر عن المشكلة والفوضى، اعتمدت الولايات المتحدة الأمن البيئي في المنطقة ضمن سياستها الخارجية، كونها ستقوّي وضعها فيها، فأوجدت بيئات لخلق محاور للأزمة[٩]. وقد عجّل بالأزمة أحداث ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ في الولايات المتحدة الأمريكية لعام ٢٠٠١ التي أخلّت بأمنها القومي، كما أغلق النقاش الذي دار في عقد التسعينيات بإجماع المجتمعين ضد القرار القوي (الندرة تعني الحرب). كما لاحظ آرون ولف (Aaron Wolf) أنّ حروب المياه لم يعد يُسمع عنها شيء، وأنّها أصبحت نادرة[١٠]، حيث أشار إلى تزايد أعداد المعاهدات المائية الدولية. من جهة أخرى، جادل المثاليون، مثل رولينغ (Roling) عام ١٩٩٤، بأنّ التعاون أكثر تفضيلاً من تبعات المنازعات المائية المقرونة بالألم والبؤس لكل من دول المنبع ودول المصبّ. لذا، فقد فضّلت هذه الدول التباحث والعمل معاً على ترتيبات تقاسم المياه.

أمّا المتشائمون، أمثال هومر ـ ديكسون (Homer-Dixon) في منتصف التسعينيات من القرن العشرين، فقد أخذوا في تغيير تفكيرهم، ويقولون إنّ حروب المياه ليست سريعة التنفيذ، كونهم شعروا بأنّ أزمات المياه قصة تجاهلت تعزيز دور المؤسسات السياسية ـ الاجتماعية والإبداع الاجتماعي. ولكن إذا أشعلت الندرة الاجتماعية (Social Scarcity) الندرة المائية (Water Scarcity)، فعندها فقط يمكن القول إنّ هناك سبباً للخوف من الأزمات المائية، ومن العنف الكامن، والتبعات غير المرغوب فيها[١١].

وهكذا، نجد مدرستين، إحداهما تنادي بحروب المياه، والأخرى تنادي

---

(٨) Radoslav S. Dimitrov, «Water, Conflict and Security: A Conceptual Minefield,» *Society and Natural Resources*, vol. 15 (2002), pp. 677-681.

(٩) A. Dockser Marcus and M. Brauchli, «Greenpolitik: Threats to Environment Provoke a New Security Agenda,» *Wall Street Journal*, 20/10/1997, and John Bulloch and Adel Darwish, *Water Wars* (London: Gollancz, 1993).

(١٠) Aaron T. Wolf, *Hydro Politics Along the Jordan River: Scarce Water and its Impact on the Arab-Israeli Conflict* (Tokyo: United Nations University Press, 1995).

(١١) Ohlsson, «Water and Social Resource Scarcity».

بالمياه الحقيقية. إنّ وجهتي النظر المذكورتين متداخلتان من زوايا عديدة مختلفة، وغير متفقة مع المدارس الواقعية والليبرالية في العلاقات الدولية. وبينما تخاف المدرسة المتشائمة من أخطار التبادلات الثنائية العالمية، وتدافع عن خيار حروب المياه في سبيل تحقيق الأمن الغذائي، وتأمين الاكتفاء الذاتي، ترى مدرسة المياه الحقيقية (المتفائلة) أن هناك نظاماً عالمياً متداخلاً كامل الإمكانيات والاحتمالات لموازنة أية تباينات مائية سلبية محتملة. وكلّما انخفضت أسعار الغذاء الواردة من الدول الغنية بالمياه إلى الدول الفقيرة بالمياه، سمحت للدول الأخيرة باستيراد المزيد من المياه الحقيقية، متجنّبة بذلك الكثير من تناقص الموارد المائية النادرة فيها، والناتجة من الري المكثّف. لذلك تقدم المياه الحقيقية مؤشراً أكثر واقعية على مقياس العجز المائي الوطني، وتعطي تبعاً لذلك أهمية للتدخل المتزايد لنظام التجارة العالمي. فمرحباً بالترياق مقابل الاكتئاب المتمثل بحروب المياه غير المحدودة. وهكذا نرى أن المياه الحقيقية تجعل الأمن الغذائي ممكناً، بالرغم من ضآلة أسس الموارد المحلية. ويعرض الجدول الرقم (٤ ـ ١) مضمون الروايتين المتنافستين للمدرستين التفاؤلية والتشاؤمية:

الجدول الرقم (٤ ـ ١)
الروايتان المتنافستان

المياه الحقيقية	أزمات المياه
● عدم القلق	● الواقعية الكلاسيكية
● الوفرة	● المياه في أزمة
● حرية السوق العالمية	● المالتوسية
● منع حروب المياه بواسطة تجارة الغذاء العالمية	● اتباع سياسة تدخل الدولة المركزية
● المنطقة المائية للجذور	● الندرة تقود إلى حروب المياه
● التبادلات الثنائية تحلّ القصور المائي المحلي	● المياه الزرقاء مستمرة فقط
● التجارة تحلّ الأزمات	● نشوء الائتلام متوقف على المورد
● أسعار الغذاء المنخفضة تخفض الضغوط	● التجارة تخلق التبعية
	● الضغوط تقود إلى ارتفاع أسعار الغذاء

المصـــدر: Jeroen Warner, «Virtual Water: Virtual Benefits? Scarcity, Distribution, Security and Conflict Reconsidered,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Educ., 2003).

ثانياً: أنواع ندرة المياه

بالإضافة إلى الوجه الجذاب الأول لنظرية المياه الحقيقية الآخذة في الصعود لحلّ المشكلة المائية، فإنّها تعمل كأداة ووصفة جدّية لسياسة الدول الفقيرة بالمياه، تتكامل فيها مع الاقتصاد العالمي، وتتجنّب الحروب المائية العديمة الجدوى، وتخفف الضغط على البيئة بزيادة حقيقية لعرض المياه، كما تخفف مضامين الضغط التي تواجه ظروف الإدارات المائية عن طريقين اثنين، هما تحسين القدرات، وتقليص الاحتياجات. وهكذا ترى نظرية المياه الحقيقية العالم على أنّه نظام واحد يعتمد على بنية وقوى العدالة الذاتية في الاقتصاد السياسي العالمي، ويقوم بإعادة توزيع الندرة. وبهذا الشكل تمنع الأزمات والحروب المائية العنيفة، ولكن ما هو نوع الندرة المائية التي نتحدث عنها؟

يمكن التمييز بين أنواع وأساليب مختلفة للندرة المائية: فهناك الندرة المائية المطلقة (Absolute Water Scarcity) التي تخبرنا عن كمية المياه الموجودة على سطح الكرة الأرضية بأشكالها الثلاثة: الجامدة، والسائلة، والغازية. ومع أنّها في زيادة مستمرة، نوعاً ما، فإنه لا يوجد أي استفسار حولها، ولكن قسماً من الحواجز التقنية لا زال موجوداً بكثرة (عبر إعادة توزيع مياه الشرب وفي جميع الاتجاهات). أمّا الندرة المائية التقنية (Technological Water Scarcity)، فهي تدل على الكمية التي نستطيع استرجاعها فعلاً ضمن التقنيات المحدودة الحالية، إذ يمكن وجود كمية كبيرة من المياه في الآبار مختبئة تحت ١ كم من الصخور، ولكن من الصعوبة بمكان استخراجها من هناك. ففي نهاية القرن الثامن عشر تنبأ توماس مالتوس بأنّ إنتاج الغذاء لن يتجاوب أبداً مع الزيادة السكانية في العالم، مستخفاً بذلك بالتقدم التقني، خاصة إذا أخذت الاعتبارات الاقتصادية بعين الاعتبار.

رغم أهمية هذه المؤشرات، لكنها تخبرنا القليل عن كمية المياه الممكن استعمالها في الواقع. ففي الحقيقة هناك مياه كافية للجميع (ولكن المشكلة هي في كيفية الوصول إليها من جهة، وفي انحرافات توزعه عبر العالم من جهة ثانية). ويتمثل مفتاح محدودية توفر المياه وندرتها في إعادة توزيعها، فوفقاً للاقتصاديين الكلاسيكيين تأخذ اليد الخفية بسوق التوزيع الأمثل عبر التجارة، ومع ذلك يوجد رابح وخاسر فيها.

إنّ فرص الإنسان كبيرة في الحصول على المياه المتوفرة المحلية الحقيقية من

دون أي تفكير ما إذا كانت الكمية كافية أم لا. ويتوقف ذلك على النموذج الآخر لندرة المورد المائي المسمّى «الندرة الاجتماعية للمياه» (Social Water Scarcity)[١٢]، التي تدلّ على ندرة تبنّي الموارد الاجتماعية والسياسية والمؤسسية.

ويمكن للإبداع الاجتماعي والنضج المؤسساتي إبطال ندرة المورد المائي هذه، وتسهيل التغيرات في إنتاج المياه الواسع، وفي تحسين نظم التوزيع لتصبح أكثر حساسية. لقد استعمل الرقم القياسي للتنمية البشرية ممثلاً لترتيب الدول ضمن ظروف هذا المفهوم. فكلما كانت الدولة قوية ومرنة وعملية، كان احتمال اتجاه العملية الاقتصادية ـ الاجتماعية في التطبيقات المائية مكثّفاً ومشابهاً للقيادة التي تبني أكثر من هدم الأزمة. وفي سياق الإدارة المائية، يعود الأمر إلى قدرة المجتمع على إحداث التغيير الضروري المطلوب لاقتصاد مياه أكثر توسعاً في ظلّ ضغوط القصور المائي المتوقع حدوثه[١٣].

أخيراً، يمكن القول إنّه يمكن للمياه والغذاء صنع الندرة، وذلك باعتبارهما حاجزيْن أو مانعيْن أعدّا، ولا يمكن تخطيهما، ناتجيْن عن التوزيع الاستثنائي للنظم المحرّمة للحقوق الشرعية في الوصول إلى كميات المياه الكافية لتلبية الاحتياجات الفردية والمجتمعية. هذا، وتتمثّل ندرة المياه في بعض المجتمعات المحلية النوعية، وغزارتها في السوق العالمية، في سعر الغذاء الرخيص، وهو أمر سياسي، وخيار اقتصادي، يصطدم مع الندرة ذاتها ونظم التوزيع.

ثالثاً: مشاكل المياه الحقيقية الاستراتيجية

تعرض هذه الفقرة للمشاكل الملاصقة لنظرية المياه الحقيقية، من وجهة نظر الأمن والانثلام. ويقصد بالأمن بمعناه الواسع حالة اللاحرب، وهي حالة ذات ثلاث دلالات: الأمن، والسلامة، واليقين أو الحقيقة، وقد وضعت في مفهوم واحد مفرد، وبالتالي سنناقش الحالات الثلاث المذكورة في الفقرات الفرعية التالية:

١ ـ الأمن المنخفض والمياه الحقيقية

من أهداف مدرسة المياه الحقيقية وقف حروب المياه المحتمل حدوثها بين الدول، إذ من المستحيل البرهنة على الزمن الحقيقي لحدوث مثل هذه الأزمات،

---

(١٢) المصدر نفسه.

(١٣) المصدر نفسه.

نظراً إلى وجود بعض المقاييس المانعة لذلك[١٤]. هذه المقاييس تخلق إحساساً مسبقاً على الندرة المنخفضة أو البسيطة التي تتمثّل بأزمة محدودة، ورغم ذلك فهي فرضية مخادعة لحفظ الموقف، نظراً إلى عدم وجود حقيقة حرب المياه[١٥]. وقد أصبح هذا الرأي واضحاً، نظراً إلى أنّ أزمة المياه هي في الغالب أزمة شاملة[١٦]. لقد ناقشت الدول الغنية بالمياه نسبياً موضوع المياه (تركيا وسورية والعراق) بسبب وجود سدود كثيرة لتركيا على نهر الفرات ودجلة، بهدف تعزيز موقعها كدولة منبع، وبطريقة معينة جعلت دول المصب (سورية والعراق) تشعر بعدم ارتياح مع استراتيجية الجار (تركيا). لقد تمّ تعقيد العوامل التاريخية التي تمثّلت في لعبة أزمة المياه التي طفت على الوجه[١٧]. لقد قال بوزان (Buzan) وآخرون عام ١٩٩٨ إنّه تمّ الاتفاق سرّا على عدم فعل أي شيء بين الدول الثلاث المذكورة في المدى الطويل[١٨]، في حين إنّ فواتير المياه الحقيقية ستتكفل بذلك في المدى القصير. وتتطلب وجهة النظر الطويلة المدى هذه استثمارات في التقنيات والإبداع الاجتماعي والديمقراطية لتسهيل الانتقال إلى استراتيجية إدارة الطلب أكثر من الصمت المعتمد على تدفقات التجارة.

وتعدّ الديمقراطية بحدّ ذاتها أزمة مؤسساتية، وهي تمنع اللعب على المياه، كونها تمنع التغيير الضروري للسياسة. إنّ استمرار عدم مشاركة المنغمسين في السياسة المتعمّد في إدارة المياه في فترة التحول من إدارة العرض إلى إدارة الطلب، لأمر مؤسف، إذ إن الدعم الكبير والمشاركة في المجتمع المدني تتطلب منع تبني الضغط الاجتماعي (ليس كشرعية قانونية مضافة، وإنّما كعنصر متكامل في اتخاذ القرار وتنفيذ العملية). في ضوء ذلك، نرى استراتيجيا تتجنّب عملية المناقشة بتجنب المشاركة، وهذه هي الدبلوماسية (Depoliticizing). لذلك يؤجل التصادم المحتوم الذي يمكن أن

---

(١٤) المصدر نفسه.

(١٥) Wolf, Ibid.

(١٦) Jeroen Warner, «Schaken Om Dammen, Turkije als water hegemony,» *Transaktie*, vol. 28, no. 4 (2000), pp. 510-526.

(١٧) Jeroen Warner, «Global Environmental Security: An Emerging «Concept of Control»,» in: Philip Stott and Sian Sullivan, *Political Ecology: Science, Myth and Power* (London; New York: Hodder Education, 2000), chap. 11.

(١٨) Barry Buzan, Ole Waever and Jaap de Wilde, *Security: A Framework for Analysis* (Harvester: Wheatsheaf, 1998).

يمتد أجله بعيداً طالما تمّ تجاهل الخطر بملاءمة المنغمسين في السياسة.

٢ ـ دور المياه الحقيقية في ترتيبات الأمن الإقليمي والدولي

عن أي أمن نبحث؟ سؤال متصل مباشرة بأمن الإقليم، حيث المياه الحقيقية بالكاد تكون مناسبة، مثل إقليم الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. إنّ دول هذا الإقليم، مثلها مثل بقية الدول النامية، غالباً ما تكون دون مستوى التكوين الجيد، في ضوء الظروف القانونية والإدارية والشرعية المتحكّمة فيها. وكما جادل بقوة الباحث فيرغسون (Ferguson)[١٩] عام ١٩٩٦، حيث قال: «إنّ الدول التي تبحث عن الاستقلال والتحكّم الحكومي، من السهل إغراؤها باستعمال مشاريع التنمية للاستراتيجيات السياسية كأسباب للتنمية». وتبدأ الدول بمشاريع متداخلة كإقامة السدود ومشاريع الريّ بهدف خفض الاعتماد على دول المنبع من جهة، ولتحسين أسس إنتاج الغذاء فيها من جهة ثانية. ولكن مثل هذه المشاريع توزّع الأمن المائي بين المساهمين[٢٠]، ويمكن استعمالها كأداة استراتيجية لاستعمال الأراضي والمياه للمجموعات غير المرغوب فيها[٢١]. وهكذا تعتبر مشاريع الرّيّ الجانب الأيمن للزراعة المطرية، حيث تشرّد السكان المحليين، وتقلق أنظمة ملاك الأراضي.

في الحقيقة، تشبه أهمية المياه الحقيقية أهمية الحبوب المركزية الرخيصة التي تخلق الغذاء (الاحتياطي أو الخزّان) الذي يقدم إلى دولة احتكار سوق الغذاء، سامحاً لها بإنشاء عملاء لها في مراحل توزيع الغذاء (كمساعدات غذائية لمصر والأردن وغيرهما)، مقابل منع الولاء سياسياً لها، كما هو الحال بالنسبة إلى الولايات المتحدة الأمريكية. وهكذا، فالأمن لمثل هده الدول مسلّم به طالما بقي ولاؤها للولايات المتحدة الأمريكية سارياً ومحققاً أهدافها. وهذا الولاء يقدم درجة من التبعية السياسية الذي يطلق عليه البعض «الاستعمار الجديد». حالة الأمن هذه تشبه حالة أزمة المياه، فليس ضرورياً الحديث عن تجارة المياه والغذاء (المياه الحقيقية) وإنّما عن خدمة الجهة الأجنبية وتحقيق الأهداف المحلية.

---

(١٩) James Ferguson, *The Anti-Politics Machine: «Development», Depoliticization, and Bureaucratic Power in Lesotho* (Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1996).

(٢٠) Warner, «Schaken Om Dammen, Turkije als water hegemony».

(٢١) Jeroen Warner, «The Politics of Diversion: Bridging Troubled Waters in the Middle East,» (Masters Dissertation Thesis, University of Amsterdam, 1992).

يبدو من الوهلة الأولى أن تجارة الغذاء الكثيفة مفيدة جداً للمصدّرين. فالفائض الغذائي في الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي قد وجد مخرجاً بشكل عرض دعم مكثف، أو مساعدات تتطور في ظل نظام إنتاج حربي متقدم(٢٢). فقد منح القانون الرقم (٤٨٠) العام الصادر عن الولايات المتحدة الأمريكية، الخاص بالفائض الزراعي لمصر، مساعدات غذائية كدولة ضمن الدول المتوسطة الدخول، لا لكونها دولة جائعة، وإنّما لتعمل كشرطي استراتيجي لوقف الاضطرابات التي تحدث في منطقة الشرق الأوسط.

٣ ـ استراتيجية المياه الحقيقية وانثلام المجموعات المتأثرة سلباً

هناك مشكلة أخرى مرتبطة باستراتيجية المياه الحقيقية تتمثل في تجنّب الضغط السياسي عبر السعة الكبيرة المهيأة لنظام التجارة العالمي، بحيث يحلّ مكان الضغط. وتقترح عملية «التكيّف» (Adaptation) عملية سلام من دون أزمة سياسية أو صراعات أو سفك دماء. وتأتي المياه الحقيقية كوصفة تعزّز ضفاف العولمة المتزايدة والاتكال على الغير. وتحضّر عملية التكامل في تجارة الغذاء العالمية معها لكيفية التعرّض للصدمات السعرية وحساسيتها الناتجة من تدفقات التجارة العالمية. إنّ الأسعار المنخفضة الحالية (بداية العقد الأول من القرن الحادي والعشرين) لا معنى لها كونها نتيجة لحرية السوق الغذائية العالمية وعدم تقييدها. ففي العقود الأخيرة من القرن الماضي هبطت أسعار الغذاء العالمية بشكل متواصل نتيجة لإزالة الحواجز الجمركية بين الدول، وتوالت الصادرات الزراعية بالخروج من مخازنها في الدول الكبيرة المصدّرة، كالولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي.

من المعروف أن الزراعة في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية مدعومة بشكل كبير من قبل الدولة في مراحل الإنتاج والتصدير (الأرض، المدخلات، النقل، التسويق، التصدير). والكثير من المزارعين يبيعون وسائل الدعم هذه أو لا يريدون أخذها لعدم دفعها مستقبلاً. وبينما يخسر اللوبي الزراعي تقاليده المعزّزة بشكل متسارع، ترتبط وسائل الدعم الزراعية في دول الشمال (الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي) بالتناقص المستمر بمرور الزمن، رافعة بذلك الأسعار. ونتيجة لذلك، تبقى المياه الحقيقية الرخيصة رهينة ضفاف

---

(٢٢) Warner, «Global Environmental Security: An Emerging «Concept of Control»».

انحرافات التجارة غير المستدامة. ونظراً إلى أن دافعي الضرائب في الدول المذكورة (الغرب) أوقفوا تحمّلهم لعبء الصادرات الزراعية، فقد أخرجت منظمة التجارة العالمية الزراعة من قانونها، مما سيرفع أسعار الغذاء. والآن، من سيدفع فاتورة الأسعار في الدول الفقيرة والتابعة لعملية التجارة الدولية (مثل الارتفاع المدهش لأسعار المواد الغذائية في الربع الأخير لعام ٢٠٠٨). ويجب أن نلاحظ أنّ المناسب للمياه الحقيقية ليس الانفتاح الكامل بالموارد المائية على الدول الفقيرة وإنّما فقط على الدول التي تطلبها أو الدول الصديقة القوية. والجميع يعلم لماذا حصلت مصر على غذاء أكثر ومساعدات مالية أضخم من دول منبع نهر النيل المتشاطئة، مثل إثيوبيا التي تعيش في أجواء أفقر من مصر منذ أكثر من عشر سنوات. لقد حصلت مصر على المساعدات الغذائية لأسباب استراتيجية ـ سياسية وهي تدفع قيمتها، هي ومثيلاتها من الدول، بأشكال أخرى، أي بالعملة السياسية الصعبة أو بانثلام شرائح عديدة من مجتمعها، خاصة أولئك الذين فقدوا المواساة العالمية لهم المتمثلة بالمساعدات الفعلية ولأسباب استراتيجية ـ سياسية. وبالإضافة إلى ما ذكر، يقود اعتماد قطر ما على المساعدات الغذائية إلى إضعاف قوته بحدّة في الاقتصاد العالمي، وخضوعه سياسياً دائماً لرغبة الدول المساعدة له.

يقول ريتشي (Ritchie) عام ١٩٩٢ إنّ التجارة العالمية حقل يصعب اللعب فيه، كونها تعني للدول الفقيرة المساهمة في نظام تسيطر عليه منافع القوى التي يصعب التحكّم فيها، وهو نظام تجارة عالمي بعيد جداً عن العدالة. ويرى الاقتصاديون السياسيون أنّه يمكن المحافظة على ندرة الغذاء، كما هو الحال في الدول أو الأوطان المتعددة التي تستطيع أن تبقي على مخزونها الضخم لحالات التلاعب بالأسعار[٢٣].

هذا، وتعني الاتكالية على الغير، توفير فرصة الاستفادة لبعض الوقت، ولبعض الدول، والتبعية والانثلام لبعضها الآخر. وتعني تجارة المياه الحقيقية تسليم الدول الفقيرة بأخذهم للمياه في أحد أنواع التبعية، وعلى حساب مواردها المحدودة، ولكنها تستطيع مواكبة نظام تبعية آخر، أي التبعية ضمن الظروف أو الشروط غير المتعادلة للتجارة العالمية. ويحتاج المرء هنا فقط إلى رؤية أو دراسة تبعية دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) لدول

---

(٢٣) Mark Ritchie, «Free Trade Versus Sustainable Agriculture: The Implications of NAFTA,» *The Ecologist*, vol. 22 (September-October 1992).

منظمة «أوبك» (OPEC) النفطية، ليتصور ماذا تشبه تلك التبعية، (كما هو حال عدد المعلّقين في الولايات المتحدة الأمريكية عن انتشار «أسلحة الحبوب» (Grain Weapon)، وعدد منتجي الطاقة لأسلحة النفط عام ١٩٧٣)[٢٤].

رابعاً: تحليل المياه الحقيقية الموسّع

لقد ألقت الشروحات السابقة للبحوث العلمية الضوء على تحليل بعض الجوانب الخاصة بالمياه الحقيقية. وفي هذه الفقرة سنحاول إضافة نقاط وحجج جديدة للتوسع بتحليلات هذا النوع من المياه التي تتجه نحو تركيز استيراد الدول الجائعة ـ للمياه، حيث تستشعر هذه الدول أكثر فأكثر تبعات استيراد وتصدير المياه الحقيقية، ليس بشكل حبوب أو أرز، وإنّما أيضاً بشكل قطن ولحوم وملابس. وبالتالي يجب عليها استيعاب هذا المفهوم بمعناه المنطقي، أي أنّ تحليل المياه الحقيقية يجب أن يؤخذ بأدنى مستوياته. لقد أشار البروفسور آلان (Allan) إلى لوم البيئيين للإدارة المتكاملة المحكمة المنفردة للمياه، ولكن إذا تمّت تحليلات المياه الحقيقية بمستويات متعددة للإدارة، وبمشاركة وحدات المياه المشاركة، فيكون لهذه المياه الحقيقية ميزة إضافية وفقاً للإدارة المشرفة أكثر من المحيط الجغرافي المحيط بها أو حولها. إنّ حساب ما يجري داخل وخارج المستوى الإقليمي والمستوى الإداري يمكن أن يوضح فترات القصور والزيادة التي يمكن التحكّم فيها وإدارتها بهدف إنجاز ميزان توزيع مياه أفضل[٢٥].

من جهة أخرى، يتجاهل تحليل المياه الحقيقية العوامل الأخرى، فمستلزمات الإنتاج التي تصنع الإنتاج، كالأرض والأسمدة والطاقة والعمل الإنساني، لم تذكر خاصة الطاقة منها التي يبدو أنّها مرشحة إحصائياً بجدّية، كمورد كثيف يدخل في نقل الغذاء العالمي بشكل صادرات ومساعدات. وتبيّن النقاط التالية أجندة مختصرة للبحوث المعدّة في هذا المجال:

١ ـ بحوث المياه الحقيقية المتضمنة الصادرات والمستوردات، بما فيها اللحوم، كونها تحوي كمية كبيرة من الطاقة وكمية محدودة من المياه.

٢ ـ كيفية الوصول إلى ميزان مائي، وتحليل يضم التكاليف والمنافع الاجتماعية، وهل له مخرجات موجبة.

---

(٢٤) Allan, «The Middle East Water Question».

(٢٥) المصدر نفسه.

٣ ـ يجب أن يبيّن التحليل توزيع الأثر الخاص باستراتيجية المياه الحقيقية بين الدول وفقاً لظروف توزيع المياه والأمن.

٤ ـ الأخذ بعين الاعتبار الآثار والضغوط السياسية والبيئية على أمن المياه.

خامساً: منع حروب المياه في منطقة الشرق الأوسط

تعدّ منطقة الشرق الأوسط من أكثر الأقاليم العالمية تحدياً للمياه، نظراً إلى قلة مياه الشرب فيها، واحتياج تربتها الشديدة إلى المياه. لذلك اعتبرت المياه مفتاح مواردها الطبيعية الاستراتيجي، وهناك نظرية حقيقية وبديهية مألوفة بوجود الندرة المائية في الإقليم، وهذه ستقود دولها مستقبلا إلى الحروب[٢٦]. وبالرغم من نمو طلب المياه في دول الإقليم، فإنّها لم تعط إشارات عن حروب مياه فيها منذ الأحداث الحربية الصغيرة التي حدثت في شمال وادي الأردن في بداية الستينيات من القرن الماضي[٢٧]. وبالعكس، هناك شواهد كثيرة على التعاون حول ندرة الموارد المائية في الإقليم، خاصة في حوض نهر الأردن، حيث ندرة مياه الشرب[٢٨]، وضرورة توفر المياه عوضاً عن تركها إلى المجهول. والعديد من اقتصادات دول الشرق الأوسط تضطر إلى استخدام موارد المياه السطحية والجوفية في إنتاج الغذاء، بعكس الأقاليم المعتدلة التي تستخدم المياه الموجودة في جسم التربة المسمّاة «مياه التربة» أو «مياه الأرض» (Soil Water) في إنتاج ٩٠ بالمئة من المنتجات الغذائية اللازمة لها. وتختلف مياه التربة عن المياه التي تستخدم فقط في الزراعة وإنتاج المحاصيل، في حين تستخدم مياه الشرب النقية من قبل جميع القطاعات (المنزلية والصناعية والزراعية)، وتتميّز بإمكانية ضخّها أو رفعها أو نقلها. ولذلك أعطيت قيمة اقتصادية كبيرة في العمليات التجارية.

على المستوى العالمي، توجد كميات فائضة كبيرة من مياه التربة. ولحسن

---

(٢٦) Rogers, Peter and Peter Lydon. *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses* (London: Harvard University, Division Applied Science, 1994), and J. A. Allan, *The Middle East Water Question: Hydro-politics and the Global Economy* (London: I. B. Tauris, 2001).

(٢٧) M. J. Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources,» Jordan (Amman) (2002).

(٢٨) Eran Feitelson and Marwan Haddad, *Management of Shared Groundwater Resources: The Israeli-Palestinian Case with an International Perspective* (Boston, MA; Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001), and Munther J. Haddadin, *Diplomacy on the Jordan: International Conflict and Negotiated Resolution*, Natural Resource Management and Policy (London: Springer, 2002).

حظ اقتصادات المياه المحدودة لدول الشرق الأوسط، يمكن الحصول على مياه التربة هذه عن طريق التجارة في السلع الغذائية الحبّية كالحبوب. في كل سنة يحرك المزارعون والتجار في منطقة الشرق الأوسط أحجاماً من المياه تعادل تدفقاً لنهر النيل في مصر أو حوالى ٢٥ بالمئة من مياه الشرب النظيفة الكلية المتوفرة في المنطقة(٢٩). هذه المياه المصدّرة بهذه الطريقة، أطلق عليها «المياه الحقيقية» (Virtual Water)(٣٠) كما نعلم. وفي عام ٢٠٠٠ استورد إقليم الشرق الأوسط وشمال أفريقيا قرابة ٥٠ مليون طن من الحبوب، مغطياً بذلك الطلب الأكبر على المياه في الإقليم المتمثل بإنتاج الغذاء. أمّا بقية طلب المياه المتمثل بـ ١٠ بالمئة، فهو يشمل طلبات مياه الشرب واستخدامات الاستهلاك المحلي والصناعة، وبالتالي أمكن الحصول عليها من تحلية مياه البحار المنخفض الملوحة. وقد لوحظت في الفترة الأخيرة التأثيرات المهمة للاقتصاد السياسي العالمي لاستخدامات المياه وتجارتها في طريقة فهم قضية المياه في الشرق الأوسط، ولكن في الوقت نفسه، بدا تأثير النظام العالمي سلبياً في إمكانية تقدم مفهوم المياه الحقيقية بسرعة في عملية الإصلاح الاقتصادي وتحسين كفاءة المياه.

في هذا الفصل، سنحاول عرض بعض الرؤى الغربية، كمحاولة لحل الصراع العربي ـ الإسرائيلي حول المياه في منطقة الشرق الأوسط، مع الملاحظة أنّ الآراء الواردة هنا تعبّر عن المراجع الغربية المأخوذة منها البيانات والمعلومات، ولا تعبّر عن رأي الكاتب الذي يوضح رأيه بشكل خاص في الفقرة الأخيرة من الفصل.

١ ـ المعرفة المنظّمة وإقرار محادثات المياه في الشرق الأوسط

في مملكة العلاقات الدولية النظرية، يمكن فهم حالة التقاسم الدولي للمياه في منطقة الشرق الأوسط ضمن إطار الواقعية غير المعقّدة. ففي كل حوض نهر من أنهار المنطقة هناك دولة مسيطرة، مثل سيطرة تركيا على النظام المائي لنهري الفرات ودجلة، أو دولة مصر على نهر النيل، أو دولة ما يسمّى

(٢٩) J. A. Allan, «The Political Economy of Water: Reasons for Optimism but Long Term Caution,» *Water and Peace in the Middle East: Negotiating Resources in the Jordan Basin* (London: Tauris Academic Publications, 1996), pp. 77-80.

(٣٠) J. A. Allan, *Water, Peace and the Middle East: Negotiating Resources in the Jordan Basin* (London: Tauris Academic Publications, 1996), Appendixes 1 and 2.

بـ «إسرائيل» على حوض نهر الأردن. وبالتالي يمكن شرح علاقات الدول المتشاطئة على ضفاف الأنهار ضمن إطار واقعي، وفي ظروف السعات القطرية لقوة المشاريع المائية في كل منها[(٣١)]. ومع الأسف، لم تقدم نظرية الحكم ونماذجها الوظيفية أسساً مفيدة للتحليل، بسبب عدم وجود هيكلية عالمية تعمل في الإقليم[(٣٢)]، فقد أظهرت قضاياه المستمرة بين دوله ضرورة تقاسم موارده المائية النظيفة ضمن نظرية أطلق عليها الباحث بوزان (Buzan) «أمن نصف التعقيدات» (Sub-complexes Security)، وقد ربطت هذه النظرية الأمان بدقة وإحكام في حالة الشرق الأوسط، بعكس سياسات الأمن العادية التي تعترض عليها الدول دائماً[(٣٣)]. لقد حدد الباحث المذكور منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كحالة أمن معقّدة موجبة تحوي ثلاثة أنظمة فرعية. فبينما اعتبر المياه في منطقة الخليج وشمال أفريقيا قضية سطحية، اعتبر المنافسة على الموارد المائية لدول شرق المتوسط التي تشمل إسرائيل والأردن وفلسطين هي قضية مركزية ونصف معقّدة. وبالرغم من أهمية المياه كمورد للتوتر، إلا أنّه مورد إيجابي، فهو محدود في المحادثات بين الدول المتشاطئة لحوض نهر الأردن.

في الحقيقة، تمّت صياغة السياسة المائية في حوض نهر الأردن (بما فيها قرارات توزيع المياه والإدارة المشتركة للموارد المائية لمياه الشرب) تقليدياً، وفق نظرية «المعرفة الأساسية المنظمة» (Constructed Knowledge). في الواقع، تتوقف القرارات المهمة المتعلقة بالموارد المائية على المحركات العامة للأمن المائي التي تعالج أو تحرّف أو تشوّه باليد، أي من قبل متخذي القرارات الخاصة باقتصادات بلدانهم، والذين يعطون موضوع العجز المائي أهمية سياسية كبيرة. لقد زوّدت حكومات دول منطقة الشرق الأوسط خلال نصف القرن الماضي الاقتصاد السياسي العالمي بسياسات لتوزيع المياه غير مستدامة أو مستقرّة. فعوضاً عن تعميم مساهمة التجارة العالمية في حلّ مشكلة ندرة المياه المتنامية في الإقليم، أبقى

---

(٣١) Miriam Lowi, *Water and Power: the Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994).

(٣٢) Aysegul Kibaroglu, «Management and Allocation of the Waters of the Euphrates-Tigris Basin: Lessons Drawn from Global Experiences,» (Ph.D. Dissertation, Bilkent University, Department of International Relations, Ankara, 1998).

(٣٣) Barry Buzan, Ole Waever and Jaap De Wilde, *Security: A New Framework for Analysis* (London; Boulder, CO: Lynne Rienner, 1998), and Barry Buzan and Ole Waever, eds., *Security Complexes and Sub-complexes* (London; Boulder, CO: Lynne Riener, [in press]).

متخذو القرارات السياسية مستوردات «المياه الحقيقية» بشكل حبوب وسلع غذائية (بشكل خفي اقتصادياً، وبالصمت سياسياً). ولمناقشتهم بشكل علني في الموضوع، يدّعون بأنّها ندرة مياه (كما هو الحال بالنسبة إلى كل قطر يتّبع سياسات مائية مستقلة)، إذ من غير الممكن أن يتحدّث السياسيون بعمق عن هكذا موضوع.

بخصوص المباحثات الجارية بين الفلسطينيين وإسرائيل، تمّ التوصل إلى نقطة انعطاف عندما ركّزت المباحثات على التحول من المبادئ المتناقضة والاستعمالات المتعادلة للمياه (كونها دائماً صعبة التنفيذ) إلى مفهوم السيادة (الذي وافقت إسرائيل على نقاشه)، وإلى تكامل العمليات الاقتصادية العالمية والوطنية في الاتفاقية النهائية. وبذلك تكون الجهتان قادرتين على الوصول إلى حلّ يحسّن حياة السكان العادية، عوضاً عن التركيز على القضايا الضيّقة لأزمات المياه. إنّ الوصول إلى المياه الحقيقية من جهة، وتحلية مياه البحر من جهة ثانية، تساهمان في تحسين الوضع الاقتصادي وتؤديان إلى خفض ندرة المياه عبر تحرير الموارد المائية النظيفة الخاصة بالشرب للآخرين، وللأهداف غير الزراعية الأخرى. إنّ مثل هكذا معرفة بنّاءة ومنظمة تسود السياسة المائية ليست غير عادية، ولا تستحق حتّى الشجب. إنّ التعرّف على ظاهرة المعرفة البنّاءة المنظمة هذه يبدو صعباً وحساساً لفهم هذا الكلام المحيط بأمن المياه وسياسة المياه في الشرق الأوسط.

٢ ـ حوض الأردن

تتسم علاقات الدول المتشاطئة لحوض نهر الأردن بأنّها علاقات ذات صبغة سياسية دولية مكثفة متنوعة ومترابطة. فالتنافس على المياه قد أصبح رمزاً ثانوياً بالنسبة إلى قضايا مثل السلام والقدس والحدود والاستيطان وحق العودة. لقد حاولت الدول المتشاطئة لنهر الأردن الالتزام بقوة بـ «المحادثات القانونية المعتمدة» (Sanctioned Discourse) حول المياه. ومنذ مباحثات السلام التي أجرتها دولة إسرائيل مع الأردن عام ١٩٩٢ حوّلت إسرائيل سياستها المائية المشوّشة والمتناقضة، بالرغم من رسم خريطتها الجديدة في منتصف الثمانينيات من القرن العشرين التي ترفض بها الافتراضات العادية حول السياسات المائية. ويعتبر القطر الأردني في مرحلة تحول، ويبدو أن سياسة حكومته المائية تتجه نحو الابتعاد عن المباحثات القانونية المعتمدة.

ومن المعروف أنّ التاريخ السياسي المائي في الشرق الأوسط، خلال

النصف الثاني من القرن العشرين، قد اتسم بالتركيز على التسليح أحياناً؛ ففي نهاية الأربعينيات من القرن الماضي اتسمت اقتصادات الإقليم بأمن المياه، حيث توفّر ما فيه الكفاية منها للاستهلاك المنزلي وللصناعة ومتطلبات إنتاج الغذاء أيضاً. وبعد ذلك تزايد السكان في الحوض من ثلاثة ملايين نسمة إلى أكثر من ١٥ مليون نسمة. وتبعاً لذلك، تضاعف استهلاك المياه النظيفة أكثر من ستة مرّات في نصف قرن، في حين بقيت مياه الإقليم على ما هي عليه. إضافة إلى ذلك، تواجدت تداخلات تقنية أحدثت تحولاً في توزع المياه لأهداف مختلفة، كما غيّرت بشكل جوهري مستويات ونظم استعمال المياه. فكثرت المبادرات في هذا المجال، ومنها برنامج إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالج الإسرائيلي الذي لم يساهم بشكل فعّال في زيادة الموارد المائية. وبهذه الصورة أصبحت الموارد المائية لدول حوض نهر الأردن في وضع حرج جداً، ومع حالات التكثيف الديمغرافي والاقتصادي المتّبعة في دوله، فلا بد من حدوث أزمة مائية، ولو محدودة، في دول الحوض.

من جهة أخرى، يعتبر حوض الأردن مختبراً مفيداً لمراقبة العمل الخارق والهادئ في المجالين الاقتصادي والسياسي حول المياه الحقيقية الذي تمّ التوصل إليه بشكل مبدئي عبر سوق الحبوب العالمي(٣٤). ومع أخذ عدد السكان الحالي للحوض بعين الاعتبار، فسوف يحتاج الإقليم إلى ١٥ بليون م٣ من المياه لتحقيق الاكتفاء الذاتي المائي. ومع عجز مائي مقدّر بـ ١٠ ـ ١٢ بليون م٣ الموجود منذ خمسينيات القرن الماضي، لم يتم مناقشته علانية. في الحقيقة، لا تستطيع دول الحوض الثلاثة: الأردن، وفلسطين، وإسرائيل، مواجهة متطلبات غذائهم المائية باعتماد كلّ منهم على ذاته، أي على موارده المائية منفرداً.

لقد قادت المحادثات والاتفاقيات التي تمّ التوصل إليها أخيراً بين إسرائيل والأردن إلى التوقيع على اتفاقية السلام بينهما عام ١٩٩٤، وفيها مادة خاصة لمعالجة موضوع المياه(٣٥).

أ ـ البيئة السياسية في حوض الأردن

يمكن دراسة البيئة السياسية للموارد المائية وإدارتها في دول حوض الأردن

(٣٤) Allan, *Water, Peace and the Middle East: Negotiating Resources in the Jordan Basin.*

(٣٥) Allan, *The Middle East Water Question: Hydro-politics and the Global Economy.*

في النصف الثاني من القرن العشرين من خلال العقود الزمنية التي مرّ بها الحوض. فخلال عقد الأربعينيات من القرن الماضي، سادت فترة صعبة من التمزّق السياسي والاجتماعي الشديدة. فالهدنة الموقّعة بين العرب وإسرائيل التي أنهت حرب (١٩٤٧ ـ ١٩٤٨)، وإنشاء ما سمّي بالدولة اليهودية، تركت إسرائيل والأردن بحدود مختلفة ومتباينة عن الحدود التي وضعتها السلطة البريطانية، ومختلفة أيضاً عن الحدود التي أقرّتها الأمم المتحدة، وأوصت بها وفقاً لخطة التقسيم(٣٦). فالحدود الجديدة، التي أعقبت الحرب، ضمنت الوصول إلى الموارد المائية بشكل مستمر. وخلال الفترة (١٩٥٢ ـ ١٩٥٥) حاولت الأمم المتحدة اتخاذ توصية بتقسيم الموارد المائية بشكل عقلاني بين الدول المتشاطئة للحوض، إلا أنّ الولايات المتحدة الأمريكية أرسلت بعثة دبلوماسية خاصة (Johnston Mission) للتباحث حول الترتيبات المثلى لتوزيع المياه بين كل من إسرائيل والأردن وسورية(٣٧). وتمثّلت آراء اللجنة المرسلة من قبل الولايات المتحدة الأمريكية حول إدارة الموارد المائية بعرض فكرتين اثنتين: **أولاهما** تقوم على أنّ خبراء المياه الأمريكيين مقتنعون بأنّ العلم والهندسة ودعم التمويل الحكومي الجيد هي الضمان لنجاح مثل هذه المشاريع الطموحة. **وثانيتهما** تقرير لجنة مهمة جونستون القاضي بتجنب التبعات المؤذية للإدارة البيئية الخاطئة. لقد نجحت اللجنة المذكورة في الجوانب التقنية لتقييم الموارد المائية، حيث جاءت ببعض الأرقام المائية المهنية والمقنعة للدول المتشاطئة للحوض. إلا أنّه في عام ١٩٥٥ وقّعت اتفاقية توزّع الموارد المائية التي استقطبت الدول العربية ضد إسرائيل، حيث تمّ رفض تقرير لجنة مهمة جونستون وخطته المائية من قبل الوزراء المختصّين. وبالرغم من اعتبار الولايات المتحدة الأمريكية وأصدقاء إسرائيل أنّ عملية الرفض خطيئة سياسية، إلا أنّ الخطوط العريضة لمسودة توزع المياه وفقاً لخطة جونستون ما زالت تقدم أساساً صالحاً لمباحثات محتملة لاتفاقية حول الحوض، كونها أوصت باستلام سورية ٣٥ مليون م^{3} سنوياً من روافد نهر اليرموك الأعلى.

وتبع مهمة جونستون تبنّي كل دولة من الدول المتشاطئة سياسات مائية خاصة بها أدّت إلى تفاقم وتوتر العلاقات في ما بينها. ولقد وجد آنذاك بعض الشواهد

---

(٣٦) Hussein A. Amery and Aaron T. Wolf, eds., *Water in the Middle East: A Geography of Peace* (Austin, TX: University of Texas Press, 2000).

(٣٧) Lowi, *Water and Power: the Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin.*

حول حدوث أزمة عسكرية خاصة بالمياه. فقد هيأت إسرائيل سياسة التحرّك لضمان ما تعتقده أنّه نصيبها من مياه الأردن الممتد من وادي الأردن وحتى السهل الساحلي. وبالنتيجة، شهد عقد الخمسينيات من القرن الماضي التطور الأكثر سرعة للموارد المائية في تاريخ المنطقة، حيث زادت إسرائيل عملية تجريد مياه الآبار الساحلية، كما نظّمت سحب أكثر من بليون م^{٣} من المياه سنوياً إضافياً للري. كما أنّ سورية طوّرت عمليات الريّ لبنيتها التحتية بتكثيف عال، فأخذت تسحب مع بداية عقد الستينيات قرابة ٢٠٠ مليون م^{٣} من المياه سنوياً من نهر اليرموك.

خلال ذلك، توقع الأردن أن يستخدم ٨٠ بالمئة من المياه المسحوبة من قبل جاريه. ولذلك خطّط لمشروع مهم يتمثل في إقامة سد في الجزء الأسفل من نهر اليرموك بهدف مراقبة التدفقات الواردة إليه. ووضعت مسودات لبناء هذا السد السطحي على فترات، إلا أنّ تدفقات النهر السنوية تضاءلت، وأصبحت غير واقعية لإقامة هيكل السد من الناحية الاقتصادية وقابلية التطبيق بيئياً. وبالنتيجة تزايدت مخاوف الدول المتشاطئة حول مياه حوض الأردن الأعلى خلال عقد الستينيات من القرن الماضي. وربطت قضية المياه بالناحية العسكرية، نظراً إلى أنّ كلا من إسرائيل وسورية قد نجحتا في إبطال هدف الأردن في تحويل المياه إليه. وهجرت سورية خطتها الخاصة بتحويل المياه من بانياس إلى نهر اليرموك. أمّا إسرائيل، فقد أجبرت على اختيار السياسة الأكثر تكلفة، المتمثلة ببناء ممر مائي من المستوى المنخفض لبحيرة طبرية ـ القنيطرة بهدف تحويل المياه من المستويات المرتفعة لحوض الأردن الأعلى. وفي حزيران/ يونيو ١٩٦٧ وقعت الحرب بين إسرائيل والدول العربية المجاورة، وبنتيجتها أحكمت إسرائيل سيطرتها على مدخل حوض الأردن الأعلى، وعلى كافة الآبار في الضفة الغربية. ولم تكن المياه هي المفجّرة للحرب، ولا الهدف الرئيسي للخصوم. وقد قررت مخرجات الحرب الوضع السياسي ـ الهيدرولوجي الإقليمي للمياه خلال عقدي السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين.

في غياب الاتفاقيات الطبيعية، عملت إسرائيل والأردن على إجراء لقاءات وترتيبات مستمرة أدّت إلى توزيع المياه بينهما خلال الـ ٢٥ سنة التي أعقبت حرب عام ١٩٦٧، حيث اتخذ كل منهما الحصة التي أوصى بها جونستون في عقد الخمسينيات كأساس للمناقشة. وبين عامي ١٩٨٦ و١٩٩٣ تحوّلت سياسات توزيع المياه الإسرائيلية من السياسات الواقعية إلى السياسات الانتهازية. فقد قامت إسرائيل بحملة بيئية منظّمة مفادها انخفاض أو تقلص مياه الريّ في موسم الجفاف

لعام ١٩٨٦، مما اضطرها إلى شراء المياه. وفي الوقت نفسه ضغطت الولايات المتحدة الأمريكية على إسرائيل لتحسين فعالية اقتصادها ليشمل أيضاً القطاع الزراعي، وذلك بالتهديد بمنع توريد ترتيبات مالية بقيمة ١٠ مليارات دولار. لقد دعّم الجفاف الحاصل عام ١٩٩١ في منطقة الشرق الأوسط السياسة الاقتصادية، والاعتبارات البيئية، حيث سرّعت الأمطار الغزيرة (غير المعتادة) التي هطلت عام ١٩٩٢ (التي خزّنت في آبار الصفة الغربية وبحيرة طبرية في فلسطين إلى مستويات قياسية في عدة أسابيع)، وبدء مباحثات السلام بين الأردن وإسرائيل، في نقض السياسة المذكورة لإسرائيل، رغم الاندماج الحاصل بين الاختصاصيين البيئيين والمائيين والسياسيين الأردنيين والإسرائيليين، الذي أدّى بدوره إلى نجاح في تقدم واستمرار سياسة إدارة المياه الحذرة منذ عام ١٩٨٦، وسقوط تأثيرها، نظراً إلى تركيز الاندماج على الأمن والاهتمامات الزراعية.

إزاء السياسة الإسرائيلية المائية المتّبعة يتساءل المرء: لماذا نقضت إسرائيل سياستها المائية السابقة؟ ولماذا أخذت الجوانب الأمنية الصدارة في الأهمية، عوضاً عن المخاطر البيئية بعد عام ١٩٩٢؟. بالتأكيد، أحدثت الأمطار الغزيرة التي هطلت عام ١٩٩٢ تأثيرها، ويسّرت عملية تغيير السياسة، إلا أنّ الخطر الجديد القادم بتأثير الدفع القوي والشامل لمباحثات السلام أحضر معه بعض العناصر للساسة الإسرائيليين النخبة للنقاش والجدل حول زيادة المياه المستخدمة لتحسين وضعهم في عمليات المساومة على طاولة المفاوضات(٣٨). وحيث إن إسرائيل دولة مصب تجاه الآبار الغربية والشمالية الشرقية (المسمّاة «آبار الجبال»)، فإنّ الطرف الإسرائيلي أصبح مزوّداً بقوة دفع تفوق نظرائه العرب عند دفاعه عن السياسة المائية الإسرائيلية، والحصول على مستوى عال من المياه.

وحيث إنّ أيّة اتفاقية لتقاسم المياه تتضمن أسساً واضحة لتوزيع الموارد المائية تقوم غالباً على أساس الكمية المستهلكة أكثر من قيامها على أساس القيم المطلقة المقدّرة للمياه المتوفرة، فقد حاولت إسرائيل ربح قسم أكبر، إذ استهلكت كمية أكبر من تلك السابقة في مناطق الاستيطان. وفي عام ١٩٩٤ توصل الأردن وإسرائيل إلى اتفاقية حول تقاسم المياه بينهما، كما أطلقت

---

(٣٨) Martin Sherman, *The Politics of Water in the Middle East: an Israeli Perspective on the Hydro-political Aspects of Conflict* (London: Macmillan Press, 1999).

إسرائيل والفلسطينيون عملية اتفاق أوسلو(٣٩). من جهة أخرى، لا تمثّل المياه بين سورية وإسرائيل عائقاً موجباً للسلام بينهما، ولا بين لبنان وإسرائيل، حيث إن هناك صفقة مع سورية في المنطقة.

تدافع المياه الحقيقية عادة عن نظريات البيئة السياسية الحاوية على البيئة، بما فيها الموارد المائية التي تدار ضمن مفهوم القوة. لقد تبلورت العلاقات القوية في حوض الأردن، إذ حققت إسرائيل منذ عام ١٩٤٨ موقعاً عسكرياً مسيطراً في حوض الأردن بهدف الإشراف على الموارد المائية للحوض ومراقبته، وبالتالي تمكّنت إسرائيل من السيطرة الكلية على هذه الموارد في القسم الأعلى للحوض المذكور، كنتيجة للتوسع الجغرافي والتفوّق العسكري(٤٠).

في نهاية القرن العشرين، أوضحت الخبرات الاقتصادية لحوض الأردن أنّ التنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية هي التي تقرر إدارة خيارات المياه، لا كما اعتقد سابقاً بأنّ الموارد المائية (كمياه) هي التي تقرر التنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية. فالافتراض بأنّ المياه المحلية هي أساس الأمن الاقتصادي والاستراتيجي قد شكّل جزءاً أساسياً من المحادثات الهيدرو ـ سياسية للدول المتشاطئة. وقد تناسى المتباحثون العجوزات المائية الفعلية، بسبب التعرّف الخاص بحالات القصور المائي الحاد، كونها أخطاراً سياسية أيضاً. فالقلق والخوف من ارتفاع مستوردات الحبوب، كونها مؤشرات واضحة لزيادة العجوزات المائية، تركت النقاش حول سياسة المياه خارج مجال المباحثات والاتفاقية التي تمّت بشكل سري وغامض أيضاً. في عام ٢٠٠٠ تجاوزت مستوردات الحبوب إلى إسرائيل والأردن (بما فيها فلسطين) خمسة ملايين طن سنوياً(٤١). وهنا يطرح السؤال التالي نفسه: هل تكفي جميع الموارد المائية النظيفة المخصّصة لإنتاج الحبوب تغطية حاجة الدول الثلاث المذكورة بشكل خاص؟ علما بأنّ جميع الجهود المشتركة لدول حوض الأردن المتشاطئة لا تنتج أكثر من ثلاثة ملايين طن في السنة من الحبوب.

---

(٣٩) Haddadin, *Diplomacy on the Jordan: International Conflict and Negotiated Resolution.*

(٤٠) Amery and Wolf, eds., *Water in the Middle East: A Geography of Peace*, and A. T. Wolf, «Hydrostrategic Territory in the Jordan Basin: Water, War and Arab-Israeli Peace Negotiations,» in: Amery and Wolf, eds., Ibid.

(٤١) *Agricultural Production and Trade Statistics* (Rome: Food and Agricultural Organization, 2012).

ولمناقشة متعمقة حول «المياه الافتراضية»، انظر: Allan, «The Political Economy of Water: Reasons for Optimism but Long Term Caution,» pp. 75-120.

إنّ أسعار الحبوب العالمية مرنة بشكل ممتاز، رغم عمل السوق بنظام غير منطقي، وبحدّة كبيرة جداً[٤٢]. هذا وقد استفادت دول حوض نهر الأردن من أسعار الحبوب العالمية المنخفضة، التي هي بحدّ ذاتها نتيجة مباشرة لسنوات عديدة من الدعم الزراعي المقدم من أمريكا الشمالية والدول الأوروبية التي جعلت حكومات الشرق الأوسط تستمر في عملية التشجيع على «المباحثات القانونية» للمياه، نظراً إلى وجود العجوزات المائية الجدية التي ستزداد بمرور الوقت إلى ما فوق معدل العقود الأربعة الماضية التي غابت كلياً عن النقاش العام، في حين يطرح الآن بقوة تزايد ندرة المياه في الإقليم بشكل متناسق. لقد تبلورت هذه الملاحظات في مياه الإقليم من قبل التجارة العالمية بالمياه الحقيقية التي تؤثر بشكل معاكس في إمكانية نجاح المباحثات المائية وفقاً لرغبة وأوامر السياسيين بصيانة المقترحات المألوفة المبنية على المعرفة المنظمة التقليدية المستمرة في السيطرة على قائمة المباحثات.

ب ـ المباحثات الخاصة بالاتفاقية العريضة لحوض الأردن

لقد حصل تقدم واضح في مجموعة الاتفاقيات المائية حول حوض الأردن الواسع في مرحلة متقدمة من عام ١٩٩٥؛ فقد تمّت فيه اتفاقية السلام بين الأردن وإسرائيل التي أتبعت باتفاق أوسلو مع الوعد بإجراء محادثات بين إسرائيل وسورية. هذا التقدم الحاصل في العلاقات الإسرائيلية ـ الأردنية ـ الفلسطينية أوضح بأنّ مرحلة تاريخية قد حدثت فعلاً في الشرق الأوسط. هذا، وتشير مواد الاتفاقية المبرمة بين الأردن وإسرائيل لعام ١٩٩٤ بطريقة كلاسيكية إلى الروابط الإيجابية بين البلدين. فقد حصل الأردن على ٢٠٠ مليون م^{٣} من المياه سنوياً في خنادق سعة كل منها ٥٠ مليون م^{٣}. كما حصل على امتيازين غير معقّدين نسبياً يتضمنان تخلّي إسرائيل عن المياه للأردن أولاً، والثاني يتضمّن بعض الاستثمارات الإسرائيلية في الأردن. من جهة أخرى، كانت النقطتان الأخيرتان للمباحثات المتعلقة بنقل المياه قاسية ومعقّدة ومتشابكة بحالات من الاستثمارات المشتركة التي جعلت تطبيقها أكثر صعوبة للتحقيق، كون الأردن كان وما يزال ضعيفاً في توفير الرأسمال المخصص لمشاريع البنية التحتية. لقد تمثّل معظم النقص الجدّي في مواد اتفاقية السلام الإسرائيلية ـ الأردنية المتعلقة بالمياه في

(٤٢) Tim Dyson, *World Food Trends and Prospects to 2025*, Proceedings of the National Academy of Science of the USA, vol. 98 (Washington, DC: National Academy of Science, 1999), pp. 5929-5936.

غياب الاحتياط المتعلق بحالات الجفاف التي تحدث أحياناً في حوض الأردن. لقد كشف الجفاف الجدّي خلال أربع سنوات من عمر اتفاقية السلام بين البلدين الافتراض غير المتوقع. وتمثّلت خطيئة إسرائيل بتوريد الحجم المتفق عليه أثناء الجفاف، والمرتفع نسبياً، والمكلف سياسياً، مما تطلب الأمر الاتصال بالملك الأردني نفسه، ورئيس الحكومة الإسرائيلية، لإيجاد الحل(٤٣).

أمّا معظم المباحثات المائية الحديثة بين البلدين، فقد حدثت خلال شهر حزيران/ يونيو ٢٠٠٠ في كامب ديفيد الأمريكية، وفي طابا المصرية، في السنة التالية. وقد أكّدت هذه اللقاءات والاجتماعات أهمية وأفضلية خفض الجدل المائي في العلاقات، ونقل الأفضلية إلى المواضيع الرمزية، كالقدس والحدود. وفي شهر آذار/ مارس ٢٠٠٢ اقترحت السعودية تجاهل قضية المياه كلياً، ثم اتسع الاقتراح ليمتد إلى إقناع إسرائيل، باقتراح القمة العربية المنعقدة في بيروت في العام نفسه القاضي، بإعادة جميع الأراضي العربية المحتلة من قبل إسرائيل في حرب ١٩٦٧، وبعودة اللاجئين الفلسطينيين إلى بلدهم مقابل اتفاقية السلام العربية ـ الإسرائيلية.

إنّ خطط السلام الحديثة المعروضة هذه يجب ألا تفسّر على أنّها إشارة إلى أنّ المياه أصبحت غير مهمة لكلا الطرفين، بل يجب إنشاء مجلس مياه مشترك (Joint Water Committee) يحمل صفة مؤسسة مساعدة على تنفيذ اتفاق أوسلو، ويؤكد أهمية القضايا المتعلقة بالموارد المائية لكل طرف، ومن مهامه، عقد اجتماعات دورية. وفي كانون الثاني/ يناير ٢٠٠١ دعت حالة مشتركة كلاًّ من مفوض الحكومة الإسرائيلية للمياه، والسلطة الفلسطينية للمياه، إلى تجنب كلا الطرفين الخطر المحدق بمياه البنية التحتية، والتدخل في إمدادات المياه(٤٤). لقد كان وضع الحكومة الإسرائيلية مجلس المياه المشترك تحت سيطرة وزارة الدفاع الإسرائيلية، وعمله وفقاً لوجهة نظرها الأمنية، مصدر إحباط للفلسطينيين المهنيين، ومع ذلك اعتبرت إدارة المياه الفلسطينية خلال عقد التسعينيات من القرن الماضي عهداً جديداً من التعاون المحتمل لهذه الموارد الاستراتيجية المهمة، وأكّدت أن قيمة المياه العالية ستبقى على قائمة

(٤٣) A. Cohen, «A Dry Israel Must cut Water Flow to Jordan,» *Ha'aretz* (Jerusalem), 15/3/1999, and Ahmad Khatib, «Jordan «Strongly» Rejects Israeli Plan to Reduce Water Supplies,» *Jordan Times* (Amman), 1/3/1999.

(٤٤) «Water Commissioner and PWA Director Make Joint Call,» *Ha'aretz*, 13/2/2001.

المباحثات بين إسرائيل والفلسطينيين، بالرغم من التمزّق الأمني والاجتماعي العارم منذ أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠.

٣ ـ الموارد المائية في القرن الحادي والعشرين في الشرق الأوسط

مع مطلع القرن الحادي والعشرين، سيزداد عدد المهاجرين اليهود إلى إسرائيل، وسيزداد عدد السكان الطبيعي في كل من الأردن وغزة وسورية، خاصة سكان حوض الأردن الذين سيفوقون ١٥ مليون نسمة، في حين لم تزدد الموارد المائية النظيفة المتوفرة للشرب بأكثر من ٣ بلايين م^{3} سنوياً، كما بقيت الموارد المائية للتربة كما هي من دون تغيير. من جهة أخرى، ارتفعت متطلبات الموارد المائية للاكتفاء الذاتي المائي، بما فيها متطلبات الغذاء، إلى أكثر من ١٥ بليون م^{3} سنوياً. وقد اعتبر البعض أن تقدير الكميات المذكورة منخفض، خاصة كمقاييس لزيادة مستوى المعيشة. كما جادل البعض الآخر بتصحيح الرأي، وأنّه من غير الممكن الاستغناء عن الزراعة المروية كلياً، كما أنّ الثلاثة بلايين م^{3} كمياه نظيفة للشرب سنوياً غير كافية، وليست بالمستوى الآمن للطلبات المائية غير الزراعية للسكان الحاليين والمستقبليين. ومن الواضح أنّ حاجة سكان الحوض الحالية تتراوح بين ٤ ـ ٥ مرات من المياه النظيفة إذا تمكّن السكان من الوصول إلى المياه، علماً بتجاهل عنصر مياه التربة في عملية توازن المياه. إنّ الكمية المناسبة من مياه الشرب النظيفة تتطلب مواجهة طلبات الغذاء المتزايدة لسكان الحوض التي يمكن الوصول إليها فقط عبر التجارة العالمية بالمياه الحقيقية.

إنّ الكميات الصغيرة نسبياً من المياه المطلوبة للاستعمالات المنزلية والصناعة، والمقدرة بـ ١٠ بالمئة من الاكتفاء الذاتي المائي، هي أقل بكثير من التحدّي الخاص بهما. وبالفعل، من الممكن أن تقدم تقنيات تحلية مياه البحر قدرة كامنة كبيرة لتموين طلب المياه غير الزراعي. لقد أجّلت إسرائيل إقامة محطات لتحلية مياه البحر، مقدرة أنّ الفترة التي تعقب توقيع اتفاقية السلام مع الفلسطينيين ستكون هي الحالة المثلي للإعلان عن برنامج التحلية. ومع تدهور العلاقات مع الفلسطينيين بعد لقاءات كامب ديفيد عام ٢٠٠٠، وهجمة الجفاف، تقدمت إسرائيل خطوات ببرنامجها الخاص بتحلية مياه البحر، وأعلنت في تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠١ عن إقامة أول محطة لتحلية المياه بطاقة ٥٠ مليون م^{3} من المياه سنوياً، وفي ربيع عام ٢٠٠٢ عن مشروعها الثاني لتحلية مياه البحر، مضيفة بذلك ٥٠ مليون م^{3} مياهاً أخرى سنوياً، أي بمجموع قدره ١٠٠ مليون م^{3}

من المياه. لقد أعلن أرييل شارون عام ١٩٩٨، عندما كان وزيراً للبنى التحتية، أنّ إسرائيل ستقوم بتحلية ٨٠٠ مليون م^{3} من المياه سنوياً خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. كما أنّه من المحتمل أن تقوم اقتصادات حوض الأردن بتحلية ما بين ١,٠ ـ ١,٠٥ بليون م^{3} حتّى عام ٢٠٢٠. وهذه الكميات من المياه النظيفة العالية النوعية سوف تزيد مستويات المياه المتوفرة الحالية الخاصة بمياه الشرب قرابة ٥٠ بالمئة.

من جهة أخرى، يقول العديد من اختصاصيي المياه الإسرائيليين إنّهم قد حققوا المياه للصناعة بشكل أسهل من المباحثات بشأنها. وبالفعل، إنّها أقل تعقيداً، وأكثر أماناً، لصناعة المياه، من أن تعتمد على احتياط متطور أو تام لدى الجار الخصم، حتّى ولو كان لديهم تخويل قانوني بذلك، وجرى عبر مباحثات قانونية. إنّ التغيرات السريعة في إدارة المياه الإسرائيلية وسياسات الاستخدام تقوّي فكرة كون المياه قد أصبحت قضية سياسية. ومع ذلك، فنظام التجارة العالمي يقدم الشرح والتفسير للسياسات المائية المتبنّاة من دول حوض الأردن المتشاطئة. هذا، وتمكّن المياه الحقيقية من حلّ مشاكل اقتصادات عجوزات المياه الجدّية بشكل غير مكلف تقريباً، أي من دون تكاليف سياسية. والأكثر أهمية في هذا المجال، تمكّن التجارة العالمية من إعادة بناء الاقتصاد السياسي لدول الشرق الأوسط المضلل، ولكن بشكل مقبول وواسع لأفكار عامة عن أمن المياه، وتقوية السياسة المريحة بيئياً واقتصادياً مع سياسات توزيع مائية نصف مثالية. ويتمثّل الدور النصف مثالي للمياه الحقيقية في قدرتها على إبطاء عملية تبنّي إصلاح السياسات المائية المرتفعة الطلب. أخيراً، يمكن القول إن العقد الأول من القرن الحادي والعشرين سيكون موضوعاً للأفكار نفسها التي لوّحت السياسة المائية وأوضاع المباحثات في النصف الأول من القرن الماضي. وسوف تستمر السياسة تسود قطاعات المياه لكل اقتصادي ـ سياسي منفرد طالما بقيت المياه مشتركة ومتقاسمة عالمياً.

ولكن كيف يمكن لـ «المياه الحقيقية» تحقيق المنافع الاقتصادية والاجتماعية، وحلّ الأزمات الخاصة بالمياه وزيادة الطلب عليها؟ الفصل الخامس سيحاول الإجابة عن جانب أساسي من التساؤل السابق المتمثل في ضمان المياه الحقيقية للأمن الغذائي الإقليمي، وارتباطاتها بكلّ من الاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية.

الفصل الخامس

المياه الحقيقية:
الأمن الغذائي الإقليمي
والاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية

يبدو أن مفهوم «المياه الحقيقية»، وبالتالي تجارتها، يشبهان شخصاً غامضاً وقع في لغز، فطلاب العلم يبحثون عن المبادئ التي تمتد من العلاقات الدولية وحتّى الناحية السيكولوجية للفرد الذي يواجه عدم فهم المفهوم، أو بالأصح لا يعرف ماذا يفعل به. ولكن عند شرح المفهوم المذكور بوضوح أكثر، وتحليل الجوانب المحيطة به (المياه الحقيقية)، يصبح الأمر طبيعة ثانية. عموماً، يتضمن المفهوم المذكور عدداً من العناصر والمكوّنات والعمليات والفعاليات الفاعلة الداخلة في صياغة وتنفيذ سياسة تجارة «المياه الحقيقية». وبإدخال تجارة «المياه الحقيقية» الوطنية في المعادلة الدولية، فإنّها تتناغم كلياً مع مبادئ العلاقات الدولية والدراسات التنموية. وفي سياق هذا الموضوع، سوف ننظر إلى «المياه الحقيقية» وعملية المتاجرة بها هنا، من وجهة نظر العلاقات الدولية، ومن منظور العلوم السياسية.

جغرافياً، يركّز هذا الفصل على منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا (African Development Community Southern)[(١)]، وعلى أمنها الغذائي، وهي مؤلفة من ١٤ دولة: أنغولا، جمهورية الكونغو الديمقراطية، ليسوتو، مالاوي، بوتسوانا، ماوريشيوس، موزامبيق، ناميبيا، جنوب أفريقيا، سوازيلاند، تنزانيا، زامبيا، زيمبابوي، وسيشل، كونها تشبه منطقة المجتمع العربي حالياً من النواحي السياسية والاقتصادية والعسكرية والبيئية[(٢)]. ويتأثر الإقليم بعدد من المخاطر السياسية والاقتصادية والبيئية المتنوعة. وبالتالي يجيب هذا الفصل عن السؤال التالي: ما هي الأوضاع الرئيسية البيئية والسياسية والاقتصادية الحالية التي تفاقم وضع الأمن الغذائي في هذا الإقليم؟، وذلك من خلال معالجة النقاط التالية:

(١) Rick Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water,» *African Security Review*, vol. 11, no. 3 (2002), pp. 99-102.

(٢) المصدر نفسه.

أولاً: أمن أو لا أمن غذائي في منطقة جنوب أفريقيا عام ٢٠٠٢

١ ـ تحديد الأمن أو عدم الأمن الغذائي

عرّفت منظمة الزراعة والأغذية الدولية انعدام الأمن الغذائي بالحالة التي تكون فيها حياة الفرد أو المجتمع في خوف دائم من الفقر والمجاعة. وتوجد هذه الحالة عندما يكون جميع أو غالبية أفراد المجتمع، وفي جميع الأوقات، في وضع طبيعي واقتصادي صعب للوصول إلى الغذاء الكافي لتلبية احتياجاتهم الغذائية المفضلة، بحيث يجعلهم نشطين جسدياً وصحياً[٣]، لذلك يضم الأمن الغذائي العديد من المكوّنات الواجب توفرها والمتمثلة في:

أ ـ توفر الغذاء.

ب ـ ضمان وصول جميع السكان إلى الغذاء الكافي.

ج ـ ضمان توفر واستقرار عرض الغذاء على المستويات الإفرادية والأسرية والوطنية والإقليمية.

د ـ ضمان الغذاء بنوعية جيدة[٤].

يوضح تعريف الأمن الغذائي وانعدام الأمن الغذائي الخطوط العريضة لحالات الحياة عندما توجد حالة منها في قطر أو إقليم ما. ففي حالة انعدام الأمن الغذائي، هناك احتمال كبير لتعرّض السكان للجوع والمجاعة عندما لا يستطيعون الوصول إلى عرض الغذاء المناسب. لذلك قد يتأصل خطر الموت من المجاعة

(٣) Anthony R. Turton [et al.], «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project,» Group for Environmental Monitoring (GEM) (2000); *The State of Food Insecurity in the World (SOFI)* (Rome: Food and Agriculture Organization, 2002), <http://www.fao.org/docrep/005/y7352e00.htm>, and *The Special Programme for Food Security* (Rome: Food and Agriculture Organization, 2002), <http://www.fao.org/spfs/index.asp?lanng=eng>.

(٤) Tony Barnett and Alan Whiteside, *AIDS in the Twenty-First Century: Disease and Globalization* (Houndmills and New York: Palgrave Macmillan, 2002); «Al Meer Sterf Van Honger in Malawi,» *Beeld* (27 June 2002); «Swazi's eet veldkos oor voedseltekort,» *Business Day* (17 September 2002); «Zambia Running Short of Nonmodified Food,» *Business Day* (16 October 2002), and «Malawi's Food Shortage to Worsen as Maize Aid Runs Out,» *Cape Argus* (5 April 2002). Angola Awakes to Peace and Hope.

عند انعدام الأمن الغذائي. كما أنّ تصوّر مجاعات السكان يقود إلى قبر القدرة على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة (Foreign Direct Investment).

ومن المعروف أنّ الدول الأعضاء في مجتمع تنمية جنوب أفريقيا ليست هي الفقيرة فقط في المجتمع الدولي، بسبب ندرة موارد المياه فيها، ولكن بسبب كون استثماراتها الكامنة ما زالت فردية، وبسبب كون الاقتصاد في العديد من دولها ما زال راكداً. هذا، ويتعامل الأمن الغذائي بطرق ووسائل تجعل حصول السكان على الغذاء ضرورياً لمنع خطر الموت الناتج من الجوع أو المجاعة. أخيراً، تشير هذه التعاريف إلى وجود كلا نوعي حالات توفر الأمن الغذائي وانعدام الأمن الغذائي في دول الإقليم بشكل عام.

٢ ـ تحذيرات بانعدام الأمن الغذائي

في ١٩ شباط/ فبراير ٢٠٠٢ وجّهت منظمة الأغذية والزراعة الدولية إنذاراً خاصاً حذّرت فيه من أنّ حالة عرض الغذاء في جنوب أفريقيا دقيق جداً بسبب انحباس الأمطار الشديد لموسم ٢٠٠١، وبالتالي عدم إمكانية حصاد محصول القمح. ومن المؤسف أنّ إنذار الأمم المتحدة قد جاء متأخراً، أي بعد أن حصل القصور الغذائي في دول المنطقة. ولقد حدد الإنذار الخاص المخرج المتكامل بالذرة، كمحصول حبي رئيسي في الإقليم والمقدّر بـ ١٣,٤ مليون طن، وتعادل هذه الكمية ربع متوسط الكمية أو أقل من المنتج عام ٢٠٠٠ أو متوسط السنوات الخمس السابقة[٥]. لقد رافق ذلك الإنذار الخاص ارتفاع سعر الذرة، بحيث تتضاعف عدة مرّات في منطقة دول الإقليم، وهذا ما أدّى إلى زيادة الصعوبات في وصول غالبية السكان إلى الغذاء في العديد من دول المنطقة، مثل مالاوي وزامبيا وزيمبابوي[٦]. وفي أيار/ مايو ٢٠٠٢ حذّرت وحدة الإنذار المبكر في المنطقة من أنّ عجزاً في الذرة سيصل إلى ما بين ٣,٢٢ ـ ٣,٦٧ مليون طن، وبالتالي سيواجه العديد من السكان مشكلة انعدام الأمن الغذائي[٧].

(٥) «Country: Southern Africa,» Food and Agriculture Organization (FAO), Special Alert; no. 320 (19 February 2002), <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/english/alertes/2002/SA320SA.htm>.

(٦) المصدر نفسه.

(٧) *The Herald* (23 May 2002).

٣ ـ دول منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا نواة انعدام الأمن الغذائي

تعدّ دول زامبيا ومالاوي وزيمبابوي من أكثر دول منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا تأثراً بأزمة انعدام الأمن الغذائي المذكورة، كما أنّ دول موزامبيق وليسوتو وسوازيلاند قد عانت سابقاً مشاكل كثيرة. فكان تأمين الغذاء لغالبية السكان في الدول المذكورة من الصعوبة بمكان وفقاً لرأي التلفاز العالمي (RTP)[٨]. لقد حدّدت منظمة الأغذية والزراعة الدولية أنّ قرابة ٣٤ دولة على المستوى العالمي ستعاني القصور الغذائي في أيار/مايو ٢٠٠٢، وأنّ معظم هذه الدول تقع ضمن منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا، باستثناء كل من بوتسوانا وليسوتو وموريشيوس وناميبيا وسيشل وجنوب أفريقيا[٩] (الجدول الرقم (٥ ـ ١)).

الجدول الرقم (٥ ـ ١)
حالة الأمن الغذائي أو انعدام الأمن الغذائي في منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا عام ٢٠٠٢ وفقاً لمتطلبات الغذاء (الحبوب) للعام ٢٠٠٢/ ٢٠٠٣ ووفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة الدولية وبرنامج الغذاء العالمي

الدولة	الذرة المطلوبة (طن)	أمن غذائي	انعدام الأمن الغذائي
أنغولا	٧٥٠,٠٠٠	لا	نعم
بوتسوانا	غير معروفة	نعم	لا
DRC	غير معروفة		
ليسوتو	٣٣٨,٠٠٠	لا	نعم
مالاوي	٢,٢٠٦,٠٠٠	لا	نعم
موريشيوس	غير معروفة		
موزامبيق	فائض ١٠٠٠٠٠	نعم	نعم
ناميبيا	غير متوفرة	نعم	لا
سيشل	غير متوفرة		

يتبـــع

(٨) «SADC Ministers' Meeting to Discuss Ways to Fight Food Crisis,» RTP International Television (6 July 2002).

(٩) «Food Summit Special,» Food and Agriculture Organization (FAO) (2002), <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/giews/english/giewse.htm>.

تابـع

جنوب أفريقيا	فائض ١٠٠,٠٠٠	نعم	لا
سوازيلاند	١١١,٢٠٠	لا	نعم
تنزانيا	غير متوفرة		
زامبيا	٦٢٦,٠٠٠	لا	نعم
زيمبابوي	١,٨٦٩,٠٠٠	لا	نعم

المصـدر: «FAOSTAT: Irrigation Agricultural Area,» Food and Agriculture Organization (2001), <http://apps.fao.org/>.

حالياً، يواجه قسم كبير من منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا قصوراً غذائياً كبيراً، أي يعيش في حالة انثلام لانعدام الأمن الغذائي(١٠). وتعني هذه الحالة أنّ قرابة ١٣ مليوناً، أي ٢٢ بالمئة من سكان الإقليم سوف يواجهون حالة الانعدام الغذائي على مستوى الإقليم. وهذا العدد لا يشمل الأربعة ملايين نسمة الذين يعانون مشقة المجاعة، نظراً إلى أن العديد من دول المنطقة قد فقدت مخزونها واحتياطيها من الذرة حتّى أيار/مايو ٢٠٠٢. وفي تموز/يوليو من العام نفسه ذكرت إحدى الصحف أنّ الإقليم المذكور سوف يواجه أسوأ الأزمات الغذائية منذ فيضانات موزامبيق عام ١٩٩٢. ويمكن توضيح هذا المشهد في الإقليم من خلال المشاهد التالية للفترة (٢٠٠١ ـ ٢٠٠٥)، أي في بداية القرن الحالي:

ـ وجود ١,٤ مليون فرد في أنغولا بحاجة ماسة إلى المساعدة الغذائية عام ٢٠٠٢ وفقاً لتقرير منظمة الأغذية والزراعة الدولية، وبرنامج الغذاء العالمي، وبعثة حصر عرض الغذاء الدولية التي زاردت أنغولا من ١٥/٥ وحتّى ٦/٦/٢٠٠٢(١١).

ـ إعلان رئيس الوزراء في ليسوتو للصحافة في أيار/مايو ٢٠٠٢ أنّ حالة انعدام الأمن الغذائي تمثّل مشكلة ضخمة للقطر، وأنّها ستعيده إلى الوراء اقتصادياً واجتماعياً حتماً(١٢) نظراً إلى وجود ٤٤٥ ألف فرد أو ٢٠ بالمئة من

(١٠) Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water».

(١١) المصدر نفسه، ص ٩٩ ـ ١٠٢، و *Special Report: FAO/WFP and Food Supply Assessment Mission to Lesotho* (Rome: Food and Agriculture (FAO), 2002).

(١٢) *Sunday Times* 19/5/2002, p. 13.

السكان في حالة انعدام للأمن الغذائي حتى منتصف عام ٢٠٠٢[١٣].

ـ قيام برنامج الغذاء العالمي بتوزيع الغذاء على أكثر من ٣,٢ مليون فرد يمثلون ٢٨ بالمئة من مجموع سكان دولة مالاوي[١٤].

ـ في تموز/ يوليو ٢٠٠٢ ارتفع عدد الجائعين في موزامبيق إلى أكثر من ٦٠٠ ألف فرد، بسبب نقص الغذاء، وعدم توفره في العديد من مناطقها، خاصة الجنوبية والوسطى والشرقية من «غازا» (Gaza)، وفي مقاطعتي «إنهوماني» (Inhumane) و«تيتي» (Tete) واجه السكان حالة الانعدام الغذائي[١٥].

ـ ارتفاع نسبة المجتمعات المحلية المعرّضة لخطر المجاعة من ٤٧ بالمئة إلى ٨٠ بالمئة في دولة سوازيلاند، وتوجد النسبة الأخيرة في الإقليم المنخفض، حيث انعدام مواسم الحصاد خلال الفصل الأخير من السنة، حيث أثّرت حالات القصور الغذائي في أكثر من ١٤٤ ألف فرد من السكان البالغ عددهم الكلي مليون فرد، أي ١٤,٤ بالمئة[١٦].

ـ صرّح الرئيس الزامبي في أيار/ مايو ٢٠٠٢ إلى الإذاعة الزامبية أنّ كارثة وطنية ستحلّ بالمقاطعة الجنوبية من البلاد، وهذا يعني أن أربعة ملايين فرد سوف يواجهون خطر المجاعة وانعدام الأمن الغذائي[١٧].

ـ في أيار/ مايو ٢٠٠٢ صرّحت الحكومة الزيمبابوية أنّ بعض مناطقها هي مناطق كوارث، حيث ٧,٨ مليون فرد (منهم ٥,٤ مليون طفل)، أي ٤٦ بالمئة من مجمل السكان، بحاجة إلى مساعدات غذائية[١٨].

ـ في نهاية شهر آب/ أغسطس ٢٠٠٢ أعلن رئيس وزراء ناميبيا أنّ المساعدات

---

(١٣) Rafik Hirji and J. Molapo, «Environmental Sustainability in Water Resources Management: A Conceptual Framework,» in: Rafik Hirji [et al.], eds., *Defining and Mainstreaming Environmental Sustainability in Water Resources Management in Southern Africa* (Washington, DC: SADC, IUCN, SARDC, World Bank, 2002); *Special Report: FAO/WFP and Food Supply Assessment Mission to Lesotho*, and «Al Meer Sterf Van Honger in Malawi».

(١٤) «Al Meer Sterf Van Honger in Malawi,» Ibid.

(١٥) «Mozambique Signs Accord with Belgium Government,» RTP International Television, FAO to Deal with Food Crisis (9 July 2002).

(١٦) «Plea for Help as Famine hits Swazism,» *The Star* (20 March 2002).

(١٧) «Mwanawasa Addresses Nation on Food Situation, Declares Disaster in South 30,» Zambian Broadcast Corporation (ZNBC).

(١٨) Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water,» pp. 99-102.

الغذائية سوف توزع على كامل مساحة البلاد. ففي إقليم كابريفي (Caprivi) هناك ٧٩ ألف مواطن قد سجّلوا أنفسهم للحصول على المساعدة الغذائية[١٩].

خلاصة القول، إنّ هناك العديد من دول منظمة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا تواجه حالة انعدام الأمن الغذائي، أو على الأقل لديها خبرة فيه، وهذه الدول هي أنغولا وليسوتو ومالاوي وأجزاء من موزمبيق وسوازيلاند وزامبيا وزيمبابوي. ويمكن تخفيف حدة حالة انعدام الأمن الغذائي الرهيبة هذه عن طريق المساعدات العالمية والإقليمية، ولكن الحالات الطبيعية الأساسية والسياسية والاقتصادية تحتاج النظر إليها والتمعّن فيها، كما يقول ميسنر (Meissner). ويمكن للمياه الحقيقية، كفكرة عامة، أن تحوي بعض الأفكار الطيبة، إذ يمكن لاستراتيجية تجارة المياه الحقيقية أن تحلّ مشكلة المياه في دول منطقة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا المتمثلة في حالة انعدام الأمن الغذائي.

ثانياً: المياه الحقيقية والأمن الإقليمي في مجتمع تنمية جنوب أفريقيا

إنّ الاهتمام بحالة انعدام الأمن الغذائي في دول منطقة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا يسهّل المحاولات الخاصة بتقليص مخاطر هذه الأزمة. وحيث إنّ المياه هي اللاعب الرئيسي وذات الدور المركزي في إنتاج المحاصيل، يجب تقديم النصح لأخذها بعين الاعتبار بهدف معرفة الكمية الواجب توفرها منها لإنتاج متطلبات غذاء الإقليم ودوله[٢٠]، أي يجب معرفة كمية المياه الحقيقية، كونها الكمية المطلوبة من المياه لإنتاج السلعة أو الخدمة[٢١].

يتطلب إنتاج طن الذرة مثلاً ٩٠٠ طن من المياه، فعندما تستورد دولة ما طناً منها، فإنّها تكون بذلك كمن يستورد ٩٠٠ طن من المياه. وفي الواقع،

(١٩) «Geingob Pledges Food Aid,» *New Era* (4 August 2002).

(٢٠) Radoslav S. Dimitrov, «Water, Conflict, and Security: A Conceptual Minefield,» *Society and Natural Resources*, vol. 15, no. 8 (2002), pp. 677-691, and «SADC Food Security Unit Warns Zimbabwe Corn Production Drops to 37 Percent,» *The Financial Gazette* (25 April 2002), <http://africaonline.com/fingaz/>.

(٢١) Tony Allan, «Water Resources in Semi-arid Regions: Real Deficits and Economically Invisible and Politically Silent Solutions,» in: Anthony R. Turton and Roland Henwood, eds., *Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective* (Pretoria: African Water Issues Research Unit, 2002).

هناك كميات ضخمة من المياه الحقيقية متوفرة حالياً على المستوى العالمي والإقليمي. فمثلاً يستهلك المزارع ١٠٠٠ طن (م³) من المياه لزراعة طن واحد من الحبوب، وتعدّ قيمة المياه الحقيقية هذه هي قيمة طن الحبوب. وبالمثل، فإنتاج طن من الأرز يتطلب ٢٠٠٠ طن من المياه. وبسبب كون المياه الحقيقية مؤمّنة في السياسة الدولية الاقتصادية، فكلّ دولة في النظام السياسي العالمي تستطيع المتاجرة بالمياه الحقيقية[٢٢]، وهذا ما هو حاصل فعلاً لبعض دول منطقة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا. والآن يتوارد السؤال التالي:

في الواقع، ما هي الفوائد السياسية والاقتصادية الفعلية من استراتيجية المتاجرة بالمياه الحقيقية، وهل تبدو هذه المنافع في تخفيف وطأة حالة انعدام الأمن الغذائي والمائي في منطقة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا؟ والإجابة عن السؤال السابق تتمثّل في ما يلي:

١ ـ يمكن تجنّب الأزمات الهيدرو ـ سياسية على مستوى الإقليم والدولة الواحدة مقترنة بالعجوزات المائية بواسطة استراتيجية المياه الحقيقية، وهذه هي حالة اقتصادات دول منطقة تنمية مجتمع أفريقيا الجنوبية.

٢ ـ سياسياً، يتصارع متخذو القرارات في الأقاليم شبة الجافة مع العجوزات المائية، وتعدّ المياه الحقيقية الحلّ النهائي في هذه الأقاليم ودولها.

ووفقاً للباحث آلان (Allan) عام ٢٠٠٢ تقدم المياه الحقيقية حلاً عملياً فعالاً جداً، ومن دون تأثيرات واضحة، كونها غير مرئية اقتصادياً، وصامتة سياسياً، وليستْ لها أية تكلفة سياسية، لذلك رحّب بها السياسيون المتصارعون مع سياساتهم المتحدّية.

ونظراً إلى دخول جميع دول العالم، ومن دون استثناء، في عملية التجارة العالمية للمواد الغذائية، كون أي منها لا تستطيع إنتاج جميع احتياجاتها الغذائية محلياً، وهذه الحالة تبقى حقيقية بالنسبة إلى الدول النامية، فالمياه الحقيقية

---

(٢٢) J. Anthony Allan, «Now You See It, Now You Don't,» *UNESCO Courier*, vol. 52, no. 2 (1999), pp. 29-32; Turton [et al.], «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project;» *Volksblad* (7 May 2002); «Graantekort Voorspel Crisis: Nog'n El Niño lê vir streek voor,» World Bank (2000); «GNI per capita 2000, Atlas method and PPP,» World Bank (2000), and Tony Allan, «Water Resources in Semi-arid Regions: Real Deficits and Economically Invisible and Politically Silent Solutions,» in: Henwood, eds., *Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective.*

تعتبر جانباً أساسياً ومهماً من أمنها الغذائي. وهذا يعني أنّه عندما تتاجر الدول بالسلع الزراعية، فإنّها تستورد وتصدّر المياه بصورة حقيقية.

ثالثاً: الاعتبارات البيئية والسياسية والاقتصادية

تعدّ تجارة المواد الغذائية داخل الإقليم الواحد جانباً وعاملاً مهماً في التجارة الإقليمية، وبالتالي ضمن إقليم تنمية مجتمع جنوب أفريقيا. وفي نهاية عام ٢٠٠١ صدّرت دولة جنوب أفريقيا حوالى ٩٠٠٠ طن من الذرة إلى زيمبابوي، وإلى دول الإقليم الأخرى منتجات زراعية في صورة مياه حقيقية قرابة ٨,١ مليون طن[٢٣]. نظرياً، عندما لا تتوفر المياه في إقليم ما لتأمين متطلبات غذائه، فإنّه يتجه إلى السوق العالمية لتأمين عرضه. هذه الحقيقة معقّدة نسبياً أكثر مما تبدو، وذلك لأسباب بيئية واقتصادية وسياسية كامنة في الطبيعة ذاتها، نعرض لها بشيء من الإيجاز في الفقرات التالية.

١ ـ العوامل البيئية

أ ـ النينو (El-Niño)

يعدّ المناخ أحد المتغيّرات الأكثر أهمية في تقرير نجاح أو فشل موسم حصاد المحصول، فالطقس الحاد، خاصة الغزير الأمطار، والمنعكس بالفيضانات، ومعدلات الأمطار المنخفضة جداً، والمنعكسة بالجفاف، هي من الأسباب الأساسية لانعدام الأمن الغذائي في منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا. فمثلاً في موزامبيق ومالاوي يأتي المطر متأخراً جداً، بحيث لا يمكن إنقاذ المحصول، نظراً إلى تضرره كثيراً من الجفاف، كما حصل في كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٢. وكان أن سبقه دمار الفيضانات التي حصلت فيه خلال موسم الهطول المطري لعامي ٢٠٠٠ و٢٠٠١، مما نتج منها تهدم قرابة ٢٢,٠٠٠ هكتار[٢٤]، وقد كانت هذه الفيضانات السبب المباشر لفترات القصور الغذائي في موزامبيق ومالاوي. هذا، ويعدّ الجفاف المتهم والمسؤول الأول عن حالة

---

(٢٣) Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water».

(٢٤) Discussion Programme on the Dry Spell South Africa is Experiencing,» Radio Sonder Grense (RSG) (5 December 2002); «El Niño knor weer vir volgende jaar se reën,» *Rapport* (7 April 2002), and «SAPA Cites WFP Spokesman on «Worsening Food Security Crisis» in Mozambique,» South African Press Association (SAPA) (26 March 2002), <http://www.sapa.org.za>.

الانعدام الغذائي في أجزاء عديدة من مجتمع تنمية جنوب أفريقيا، وهو المسبّب الرئيسي لتذبذب وتقلب ظاهرة النينو الجنوبية (El Niño-Oscillation) (أي الطقس الحاصل في هذا الإقليم، وهي ظاهرة محيطية حارة غير عادية تحدث على الشاطئ الغربي لأمريكا الجنوبية). ولهذه الظاهرة تأثير شديد وقاس في نظم المناخ العالمية، كونها تحدث الجفاف في بعض الأقاليم، والفيضانات في بعضها الآخر من العالم(٢٥). وتنبأ الاختصاصيون بأن الجفاف الحالي سيكون الأسوأ منذ ٥٠ عاماً إذا لم تهطل الأمطار بعده في الإقليم(٢٦)، وبالتالي سيعدّ ذلك مؤشراً لما هو متوقع حدوثه في دول الأقليم الأخرى.

أ ـ سوف يؤثر سلباً في عروض وطلبات الغذاء بسبب ارتفاع أسعار المواد الغذائية المرتقب، إذ سترفع دول صندوق النقد الدولي أسعار السلع بنسبة ٢٠ بالمئة، كتضخم، وبالتالي يرتفع سعر المستهلك التضخمي بنسبة ١٠ بالمئة، وذلك بتأثير ظاهرة الجفاف التي تحدثها النينو.

ب ـ ينتج من النقطة السابقة حدوث البطالة، خاصة في المناطق الريفية، حيث النشاطات الزراعية الاقتصادية والتجارية هي السائدة، وهذا سيؤثر سلباً في نظم الإنفاق في المجتمعات الريفية.

ج ـ يعني ذلك للقطاع والإنتاج الزراعيين في الإقليم فقداً متوقعاً في المحصول (الفقير أصلاً) والمعتمد على الرعي مقداره ١٠ ـ ٢٠ بالمئة، الذي سينعكس في انخفاض الدخل الزراعي للعاملين في الزراعة، وبما يعادل ٨ مليارات وحدة نقدية، معبّراً عنه بانخفاض في معدل النمو الاقتصادي قدره ١ بالمئة.

د ـ ارتفاع أسعار المياه المستعملة في الريّ الزراعي والصناعة إذا حصلت أزمة في البلاد بسبب ظاهرة جفاف النينو، نظراً إلى استعمال كلا القطاعين ٩٠ بالمئة من مياه دولة جنوب أفريقيا. وسوف ينعكس ذلك في زيادة أسعار السلع الصناعية التي تنعكس بدورها سلباً في التضخم ومعدلات النمو الاقتصادي(٢٧).

هـ ـ تسهّل عملية انتشار فيروس «HIV» ونشره لمرض الإيدز (مرض نقص المناعة) الذي نعرض له في الفقرة التالية بشيء من التفصيل نظراً إلى أهميته.

---

(٢٥) Meissner, Ibid.

(٢٦) «Minder Reën dié somer verwag,» *Rapport* (3 November 2002).

(٢٧) «Gevreesde El Niño keer dalk terug,» *Finansies and Tegniek* (26 April 2002).

ب ـ فيروس HIV ـ مرض نقص المناعة (الإيدز)

لقد ارتبطت حالة انعدام الأمن الغذائي ضمن منطقة تنمية جنوب أفريقيا بحالة نقص التغذية المنتشر، الممزوج بالأمراض المؤثرة في السكان، مثل الملاريا والكوليرا والسل، وخاصة انتشار فيروس مرض نقص المناعة (HIV)، وبالتالي انتشار مرض الإيدز (AIDS)[٢٨]، حيث يواجه الإقليم هذا الوباء، وهو الأخطر في العالم. فمثلاً في زيمبابوي، وبسبب الجفاف لم يتمكّن السكان، خاصة النساء منهم، من شراء المواد الغذائية، بسبب عدم توفر النقود لديهم، وبالتالي لجأن إلى بيع أجسادهن للرجال الغرباء بهدف الحصول على المال. ونتيجة لهذا الوضع، توفي في هذا البلد قرابة ٢٥٠٠ فرد أسبوعياً بمرض الإيدز. ومن المؤسف القول إنّ هذا الفيروس والمرض قد انتشرا بسرعة، ومن الضروري منع هذا الانتشار[٢٩]. وفي هذا المجال، من المهم بيان تأثيرات المرض المذكور في القطاع الزراعي للإقليم:

(١) لفيروس ومرض (HIV/AIDS) تأثير سلبي في القوى العاملة الزراعية في سبع من الدول العشر الأكثر إصابة بهذا الفيروس والمرض في أفريقيا، حيث انخفضت القوى العاملة من ١٠ إلى ٢٦ بالمئة وفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة الدولية، وبالتالي فهناك سبعة ملايين عامل زراعي قد ماتوا بتأثير المرض منذ عام ١٩٨٥ وحتّى الآن، متأثرين بحدّة انعدام الأمن الغذائي[٣٠].

(٢) تأثير فيروس ومرض (HIV/AIDS) في إنتاج الغذاء عبر اعتلال ومرض ووفيات العمال الزراعيين في الحقول، وعدم قدرتهم الانصراف إلى رعاية حيواناتهم وحقولهم، مما قاد إلى تناقص الإنتاج.

(٣) تأثير فيروس ومرض (HIV/AIDS) في تجارة وإنتاج المواد الغذائية،

---

(٢٨) «UN, SADC Officials Meet for Talks on Regional Food Security Crisis,» *The Herald* (23 May 2002), <http://www herald.co.zw>.

(٢٩) «Television News Insert on the Humanitarian Crisis Zimbabwe is Facing,» South African Broadcast Corporation (SABC) (7 December 2002).

(٣٠) Pieter Fourie and Martin Schönteich, «Die, the Beloved Countries: Human Security and HIV/AIDS in Africa,» *Politeia*, vol. 21, no. 2 (2002), pp. 6-30, and «The Impact of HIV/AIDS on Food Security,» Food and Agriculture Organization (Rome) (28 November 2002), <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/y0310e.htm>.

بحيث لم تعُد المزارع الصغيرة المنتجة للمحاصيل النقدية تتمكّن من الإنتاج بسبب القصور في العمل(٣١).

(٤) تأثير فيروس ومرض (HIV/AIDS) في صحة أفراد الأسرة، بحيث أدّى إلى إفقارها وخفض مستوى معيشتها، في ما أطلق عليه هناك مصطلح «أيتام الإيدز» الذي سرق هذا المرض أقرباءهم منهم، ومن مجتمعهم المحلي، وهذا أضاف عبئاً جديداً في الأسر الفقيرة أصلاً. فإذا زاد عدد أفراد الأسرة فقراً، لا بد من أن تزداد حالة انعدام الأمن الغذائي.

٢ ـ الأوضاع والقرارات السياسية

تؤثر الأوضاع والقرارات السياسية غير المستقرّة بشكل سلبي في حالات انعدام الأمن الغذائي في منطقة تنمية مجتمع جنوب أفريقيا. فمثلاً عزيت أزمة الغذاء في دولة زيمبابوي بشكل رئيسي إلى تصرّفات حكومة الرئيس زانو (ZANU-PF) الخاصة بسياسات الإصلاح الزراعي الخلافية التي نفّذت مع برنامج إعادة توطين المزارعين والميكنة الزراعية، بهدف زيادة قدرة المزارعين الموطنين على حماية أنفسهم وضمانهم تحقيق الأمن الغذائي(٣٢). وقد اعتبرت هذه السياسة في هذه الدولة النموذج الشامل للأمن الغذائي. والشيء الإيجابي في سياسة إصلاح الأراضي الزراعية الزامبية تتمثّل بإدارة الموارد المائية وإدخال جميع الأراضي الزراعية ضمن مفهوم استراتيجية الريّ الحديث. ولكن نتيجة لشعور الحكومة الزامبية بوطأة الجفاف، وما تبعه من حالات الانعدام الغذائي، جاءت باستراتيجية بديلة تمثّلت بحشد أكبر للموارد المائية، بهدف زيادة الإنتاج الغذائي، وتحسين الوضع السائد. وتبعاً لذلك، اعتبرت سياسة إصلاح الأراضي الزراعية الزامبية نقطة خلافية، كونها قادت إلى عدم الاستقرار السياسي في بعض أجزاء البلاد(٣٣).

من جهة أخرى، كان للحرب الشعبية الأنغولية تأثيرات إيجابية وسلبية في حالة الأمن الغذائي، وفي السكان. فقد كانت عائقاً على القطر الأنغولي لتحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي، وكي يصبح اللاعب الرئيسي في استراتيجية تجارة

(٣١) «The Impact of HIV/AIDS on Food Security».

(٣٢) Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water».

(٣٣) Television News Insert on the Humanitarian Crisis Zimbabwe is Facing,» South African Broadcast Corporation (SABC) (7 December 2002).

المياه الحقيقية في الإقليم. هذا، ويمكن لاستراتيجية المياه الحقيقية أن تكون الحلّ المناسب بعد ضمان السلام الدائم. حالياً تعتبر مشكلتا الإصلاح الزراعي في زيمبابوي والحرب الشعبية الأنغولية الحدثين السياسيين الأساسيين في منطقة مجتمع تنمية جنوب أفريقيا. ويضاف إليهما، طبعاً، تخفيف وطأة حالة الانعدام في الأمن الغذائي.

أمّا دولة مالاوي، فقد طرقت باب البنك الدولي وصندوق النقد الدوْلي، ووزعت بالتالي الأسمدة على ٢,٨ مليون مزارع، وضمنت إنتاجاً ضخماً من الذرة عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠، ولكن ما لبث أن تناقص عدد المستفيدين من هذا المشروع حتّى وصل إلى مليون مزارع فقط، بعد تقليص التمويل والدعم المقدمين من مصدّري التمويل المذكورين، مما نتج منه تعميق أزمة الغذاء الحالية، نظراً إلى تصرف هذه الدولة بمخزونها الاستراتيجي من الحبوب، رغم التحذير بانخفاض محتمل لموسم الحصاد[٣٤]. من جهة أخرى، منعت زامبيا توزيع الغذاء المعدّل وراثياً القادم من الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠٢، رغم القصور الكبير في الغذاء المتوفر لديها، بسبب القلق والخوف على صحة المواطنين[٣٥]، في حين قبلت دول موزامبيق ومالاوي وزيمبابوي وليسوتو بتوزيع بذور الذرة المعدّلة وراثياً بعد طحن هذه البذور واستهلاكها بشكل دقيق، باعتبار ذلك ضماناً لعدم دخول بذور الذرة المعدلة وراثياً إلى البيئة أو استقرارها فيها[٣٦].

٣ ـ الطاقة الاقتصادية

تؤدي العوامل الاقتصادية، مثل تبادل العملة الأجنبية والرأسمال، دوراً مهماً في البنية التحتية، خاصة إذا أخذت الحكومات باستراتيجية تجارة المياه الحقيقية بعين الاعتبار. ونطراً إلى الصعوبات الجمّة التي تلاقيها الدول النامية في تنفيذ مشاريع البنى التحتية الهادفة إلى تسهيل إنتاج الغذاء وتوزيعه،

(٣٤) Zambia Running Short of Nonmodified Food,» *Business Day* (17 September 2002), and «Malawi's Food Shortage to Worsen as Maize Aid Runs Out,» *Business Day* (16 October 2002).

(٣٥) Zambia Rejects Food Aid,» *New Era* (22 August 2002); «Tanzania, Kenya Offer to Sell Food to Zambia,» *The Star* (22 August 2002); «Zambia Running Short of Nonmodified Food,» and «Malawi's Food Shortage to Worsen as Maize Aid Runs Out».

(٣٦) *Business Day* (2002), and *Guardian and Mail* (2002).

والمتمثّلة بعدم توفر المال اللازم، يمكن أن ينطبق ذلك أيضاً على توفيره لشراء الغذاء من سوق الحبوب العالمية، خاصة الدول التي فقدت عملتها القسم الأكبر من قيمتها، وتجد صعوبة أكبر في استيراد الغذاء من الدول القوية العملة في سوق العملات العالمي (مقارنة بالدولار، نظراً إلى أن مستوردات الغذاء تدفع بهذه العملة)، وهذه هي حال العديد من دول منطقة تنمية مجتمع أفريقيا الجنوبية، مثل ليسوتو ومالاوي وزيمبابوي(٣٧). بالإضافة إلى ذلك، يعتبر دخل أفراد المجتمع محدوداً لا يضمن لهم الحصول على الغذاء. وعموماً، تتحدّد الطاقة الاقتصادية للدولة بالناتج المحلي الإجمالي أو بالدخل الوطني الإجمالي الذي يؤكّد القيمة الكلية لجميع السلع والخدمات المنتجة ضمن حدود الدولة في السنة. إنّه مقياس جيد عند استثمار مستويات من النشاط الاقتصادي في الدولة، إذ يبيّن النمو الاقتصادي فيها مدى تناقص أو تزايد نسبة الناتج المحلي الإجمالي. هذا ويعدّ الدخل الوطني الإجمالي مؤشراً أفضل لمستوى معيشة المواطنين في القطر. ويشير الجدول الرقم (٥ ـ ٢) إلى مدى قوة اقتصادات دول منطقة مجتمع تنمية أفريقيا الجنوبية الحالية.

الجدول الرقم (٥ ـ ٢)

الدخل الوطني الإجمالي ومستويات دول منطقة تنمية مجتمع أفريقيا الجنوبية

الدولة	مستوى الدخل الوطني للفرد	معدل القوة الشرائية بالدولار
أنغولا	١٨١	١١٨٠
بوتسوانا	٨٤	٧١٧٠
DRC	٢٠١	٦٨٠
ليسوتو	١٤٦	٢٥٩٠
مالاوي	٢٠٣	٦٠٠
موريشيوس	٧٠	٩٩٤٠
موزامبيق	١٩٣	٨٠٠
ناميبيا	٨٩	٦٤١٠
سيشل	٦٥	-
جنوب أفريقيا	٧٢	٩١٦٠

يتبــع

(٣٧) «Graantekort Voorspel Crisis: Nog 'n El Niño lê vir streek voor.» *Volksblad* (7 May 2002).

تابـــع

سوازيلاند	١١٢	٤٦٠٠
تنزانيا	٢٠٦	٥٢٠
زامبيا	١٩٨	٧٥٠
زيمبابوي	١٤٨	٢٥٥٠

المصدر: «GNI per capita 2000, Atlas method and PPP,» World Bank (2000).

في هذه الحالة، يستعمل دخل الفرد (نصيبه من الدخل الوطني الإجمالي) أساساً للقوة الشرائية، معبّراً عنها بالدولار الأمريكي في تقرير الطاقة الاقتصادية، حيث اعتبر معادل أو مكافئ القوة الشرائية (Purchasing Power Parity) طريقة لقياس التكاليف النسبية للحياة في العديد من الدول النامية والإقليم المدروس، بهدف التحقق من عدد المواطنين القادرين على شراء المنتجات والخدمات في ظلّ ظروف الدولار في بلدانهم[٣٨].

وبعد عرض مفاهيم المياه الحقيقية، وأهميتها الاقتصادية والاجتماعية، ودورها في حلّ الأزمات المائية، وضمان الأمن الغذائي الإقليمي في العديد من أقاليم العالم، نعرض لتجارة هذا النوع من السلع الاقتصادية (المياه الحقيقية)، على المستوى العالمي، في الفصول التالية، مبتدئين بتجارة المنتجات الزراعية النباتية في الفصل السادس.

(٣٨) Philip Nel and Patrick J. McGowan, eds., *Power, Wealth and Global Order: An International Relations Textbook for Africa* (Cape Town: University of Cape Town Press, 1999).

الفصل السادس

تجارة المياه الحقيقية: الإنتاج الزراعي النباتي

كما ذكر سابقاً، يطلق عادة على المياه المستعملة في العملية الإنتاجية لسلعة ما اصطلاح «المياه الحقيقية»، وهي موجودة في السلعة. وتعرض تجارة السلع الدولية وحدها مفهوم «تجارة المياه الحقيقية» (Trade of Virtual Water). ويتمثل موضوع هذا الفصل في تحديد كميات وأحجام جميع تدفقات «تجارة المياه الحقيقية» بين الدول خلال النصف الثاني من العقد الأخير للقرن العشرين (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، ووضع موازين لتجارة المياه الحقيقية للدول ضمن سياق الاحتياجات المائية الوطنية، واحتمالات توفر المياه لكل دولة. لقد تمّ تحديد تدفقات كميات المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة المحاصيل الزراعية في العالم عبر إعداد نموذج أساسي تمثّل بضرب تدفقات تجارة المحاصيل العالمية (طن/ السنة) بمحتوى المياه الحقيقية المقترنة بها السلع (م^3/ طن). ولقد أخذت بيانات تجارة المحاصيل المطلوبة من إحصاءات الأمم المتحدة في نيويورك، في حين أخذت بيانات محتوى المياه الحقيقية للمحاصيل من دول مختلفة[١]. لقد أوضَحت الحسابات أنّ الحجم العالمي لتجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل بين الدول قد بلغت في المتوسط ٦٩٥ Gm/ السنة خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، مقابل كمية المياه الكلية المستعملة أو المستهلكة من قبل المحاصيل في العالم المقدّرة بـ ٥٤٠٠ Gm/ السنة[٢]. وهذا يعني أنّ الحجم العالمي لتجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل بين الدول يعادل ١٣ بالمئة فقط من حجم المياه الكلية المستعملة في إنتاج المحاصيل العالمية غير المستعملة في الاستهلاك المحلي، وإنّما للتصدير (بشكل حقيقي). ومع أخذ الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) بعين الاعتبار، فقد كانت كل من الولايات المتحدة

---

(١) «FAOSTAT, 2002: Crop Wat, Clim Wat Requirements,» Food and Agriculture Organization (2002).

(٢) J. Rockström and L. Gordon, «Assessment of Green Water Flows to Sustain Major Biomes of the World: Implications for Future Ecohydrological Landscape Management,» *Physics and Chemistry of the Earth Part B*, vol. 26, nos. 11-12 (2001), pp. 843-851.

الأمريكية وكندا وتايلاندا والأرجنتين والهند في قمة الدول المصدّرة لـ «المياه الحقيقية» (صافي التصدّي)، في حين كانت دول سيريلانكا واليابان وهولندا وكوريا الجنوبية والصين في قمة الدول المستوردة لهذه «المياه الحقيقية» (صافي الاستيراد). ولكل دولة في العالم سمة خاصة بمياهها أطلق عليها «الحجم الكلي للمياه المتراكمة» (Footprint)، وهي تعادل كمية المياه المحلية المستعملة مضافاً إليها كمية المياه الحقيقية المستوردة الصافية. وقد تمّ اقتراح هذا المفهوم هنا لقياس الجزء الحقيقي العالمي للموارد المائية، كونه يعطي صورة كاملة لاستعمال المياه المحلية والمستوردة بشكل سلع غذائية. إلى جانب المفهوم السابق، فقد اقترح الباحثان هوكسترا وهانغ[٣] عام ٢٠٠٢ مؤشرات مائية للدول، منها الاكتفاء الذاتي المائي (Water Self-sufficiency)، وتبعية المياه (Water Dependency).

أولاً: المياه كسلعة اقتصادية

ينظر الاقتصاديون إلى المياه على أنّها سلعة اقتصادية متمثلة، برأي صانع سياسات القرارات ترافورد (Trafford) الذي صرّح به بعد عشر سنوات من مؤتمر دبلن (Dublin)، ثمّ تكرر هذا الرأي في العديد من المؤتمرات التي اقترحت فيها مشاكل عديدة، مثل ندرة المياه وزيادة تدهورها. هذه المشكلات سوف تحلّ إذا عولج مورد المياه كسلعة اقتصادية. هذا المنطق واضح جداً، نظراً إلى أنّ المياه النقية هي سلعة نادرة ويجب معاملتها اقتصادياً. إنّ التعامل مع الموارد المائية المتوفرة بطريقة اقتصادية فعّالة يقود إلى دراسة ثلاثة مستويات مختلفة يمكن عبرها اتخاذ القرارات والتحسينات الضرورية الخاصة بالمياه، وهي:

١ ـ **مستوى المستخدم الأول**، حيث يؤدي السعر والتقنية المستخدمة دوراً رئيسياً، وفيه يمكن زيادة كفاءة استعمال المياه المحلية بخلق الوعي بين مستخدمي المياه، وتحديد الأسعار المدفوعة من قبلهم وفقاً للتكاليف الحدّية الكاملة.

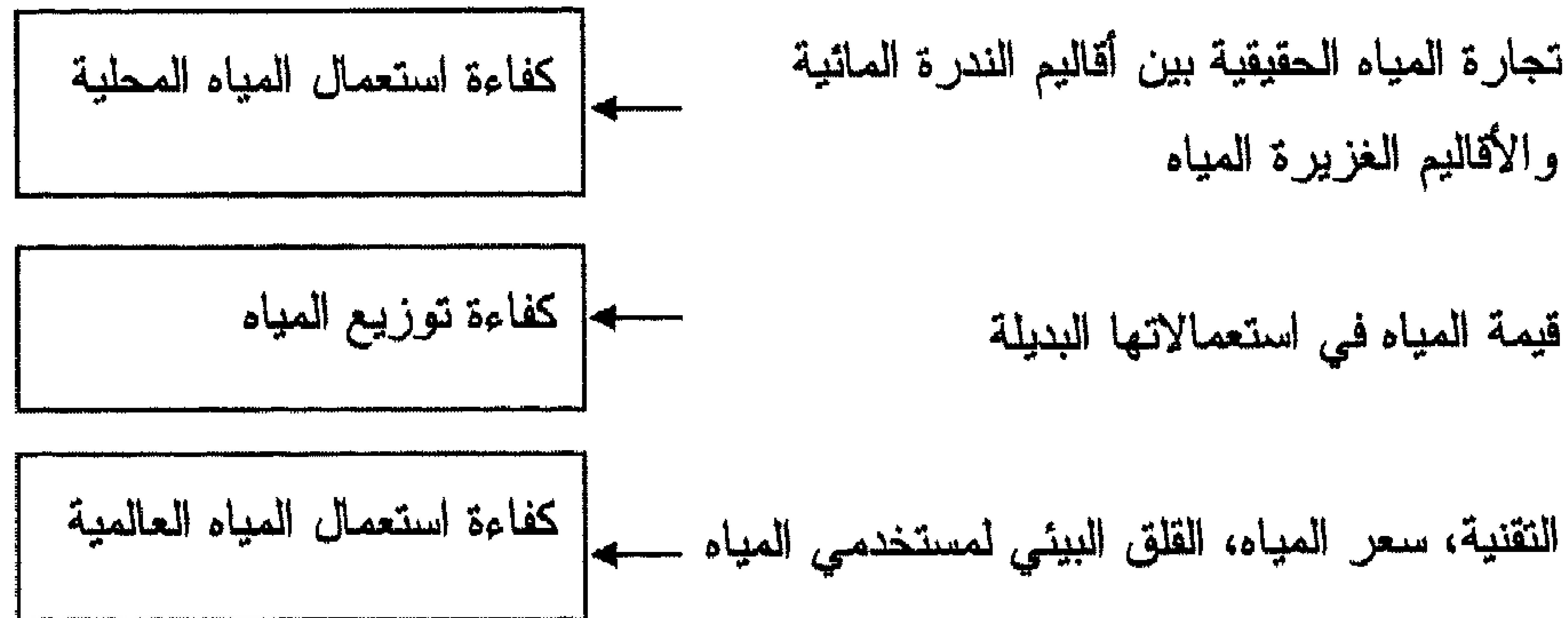
٢ ـ **مستوى حوض النهر**، أي معرفة الكيفية التي تتوزع بها الموارد المائية

(٣) Arjen Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

المتوفرة، وكفاءة توزيعها على القطاعات الاقتصادية المختلفة (الزراعي والصناعي والمنزلي والبيئي والصحي وغيرها). ويمكن أن تكون فرص توزيع المياه أقل كفاءة، حيث يتوقف ذلك على قيمة المياه في خيارات المستخدمين. في هذا المستوى، نتحدث أيضاً عن كفاءة توزيع المياه.

٣ ـ **مستوى كفاءة استعمال المياه العالمية**: في الحقيقة، توجد ندرة مائية في بعض الأقاليم العالمية، ووفرة مائية في بعضها الآخر، كما أنّ طلب المياه في بعضها منخفض، وفي بعضها الآخر مرتفع جداً. وبشكل عفوي، لا توجد علاقة إيجابية بين طلب المياه والمياه المتوفرة. وحتّى وقت قريب، ركّز الأفراد كثيراً على الكيفية التي سيواجهون بها طلب المياه وفقاً لكميات موارد المياه المتوفرة على المستوى الوطني أو مستوى مقياس حوض النهر.

في الاقتصاد المحمي، تقوم الدولة بإنجاز أهدافها التطورية من مواردها الذاتية، في حين تقوم الدولة التي تتبع الاقتصاد المفتوح استيراد المنتجات المصنّعة من موارد ذات ندرة متوفرة ضمن بلد أو بلدان أخرى، وتصدير منتجاتها المصنّعة من مواردها المتوفرة ضمناً. ويمكن للقطر ذي الندرة المائية تحقيق هدف المنتجات المستوردة التي تتطلب كمية كبيرة من المياه لإنتاج السلع ذاتها (منتجات مرتفعة المياه)، وتصدير منتجات أو خدمات تتطلب كميات مياه أقل (منتجات منخفضة المياه). ويشار إلى هذه العملية التبادلية باستيراد «المياه الحقيقية»، أي عكس استيراد «المياه الطبيعية» (Natural Water) المكلفة جداً، التي تخفض الضغوط على الموارد المائية للقطر. ويمكن للدول الغزيرة المياه مناقشة موضوع تصدير «المياه الحقيقية» مع الدول الفقيرة المياه عبر عمليتي استيراد وتصدير أو «تجارة المياه الحقيقية» (Trade of Virtual Water). ويمكن تصور العلاقات التالية:



هذا، ويتم تعريف الكفاءة الكلية للموارد المائية العالمية المخصّصة على أنّها مجموع كلّ من كفاءة استعمال المياه المحلية + كفاءة توزيع المياه على المقياس meso + كفاءة استعمال المياه العالمية. وهكذا اتجهت معظم اهتمامات العلماء والسياسيين إلى دراسة كفاءة استعمال المياه المحلية. وفي الواقع، توجد حالياً بعض المعرفة المتوفرة الخاصة بهذه الكفاءة، إلا أنّه يجب اتباع وسائل أفضل، واهتمام أكثر، لتوزيع المياه بشكل أكثر عدالة بهدف تحسين إدارة المياه. على المستوى العالمي، يعتبر الوضع أكثر تعقيداً، نظراً إلى صعوبة الحصول على البيانات الخاصة بتجارة المياه الحقيقية، وعن تبعية المياه للدول.

وكما ذكر سابقاً، فقد عرف حجم المياه الحقيقية الموجود في جسم المنتج الخاص نتيجة تنفيذ العملية الإنتاجية[٤]. ولكن يجب التذكير أنّ المنتجات الزراعية ليست وحدها الحاوية على المياه الحقيقية، رغم قصر معظم الدراسات التي تمّت حتّى الآن على وجود المياه الحقيقية في المنتجات الزراعية (النباتية والحيوانية)، بل إنّ المنتجات الصناعية والعديد من الخدمات فيها مياه حقيقية. وكمثال على محتوى المياه الحقيقية للمنتجات النباتية، يمكن العودة إلى محتوى الحبوب من المياه الحقيقية، حيث قدّر أنّ إنتاج ١ كغ منها يستهلك من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ كغ من المياه، أي من ١ ـ ٢ م^{٣}، وذلك تحت ظروف الزراعة المطرية والحالات المناخية الملائمة، أمّا إذا كانت الظروف المناخية قاسية (منطقة جافة وحرارة وبخر مرتفعان)، فيحتاج إنتاج ١ كغ من الحبوب ما بين ٣٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ كغ مياه أو ٣ ـ ٥ م^{٣}.

من جهة أخرى، يمكن القول إنّ تجارة المياه الطبيعية (Natural Water) بين الدول الغنية بالمياه والدول الفقيرة بها مستحيلة تقريباً، نظراً إلى بعد المسافات، وإلى التكاليف المرتفعة المرافقة لها، ولكن التجارة في المنتجات الكثيرة المياه، أي تجارة المياه الحقيقية، أكثر واقعية. وهكذا يمكن استخدام تجارة المياه الحقيقية بين الدول والقارات والأقاليم كأداة لتحسين كفاءة استعمال المياه العالمية، ولتحقيق الأمن المائي في الأقاليم العالمية الفقيرة المياه. ويرى كثير من السياسيين والجهات العامة في العالم أهمية نشر وتعميق عولمة التجارة

---

(٤) Arjen Y. Hoekstra, *Perspectives on Water: A model-based Exploration of the Future* (Utrecht, The Netherlands: International Books, 1998).

(Globalization of Trade). ويمكن فهم هذا المنطق من حقيقة زيادة التجارة العالمية وتضمينها كل من: كفاءة استعمال المياه المحلية والعالمية، وكفاءة توزيع المياه عبر تجارة المياه الحقيقية بين الأقاليم ذات الندرة المائية والأقاليم الغنية بالمياه، والتقنيات، وسعر المياه، والقلق البيئي على مستخدمي المياه، وقيمة المياه، وسط الخيارات المختلفة لاستعمالها في ظلّ حرية الشعوب. ونظراً إلى معرفتنا أن الصوت الاقتصادي المنادي بتسعير المياه ما زال بطيئاً في العديد من الأقاليم العالمية، مما يعني أن العديد من المنتجات قد سعّرت في السوق العالمي بشكل لا يتضمّن تكاليف المياه الموجودة فيه، فإن هذا يقود، في بعض الأقاليم العالمية، إلى دعم صادرات الندرة المائية، أو يتمثّل الهدف الرئيسي هنا بتقدير كمية المياه الضرورية لإنتاج المحاصيل في مختلف دول العالم، بهدف تحديد حجم تدفق تجارة المياه الحقيقية بين الدول خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، ووضع موازين تجارة المياه الحقيقية للدول ضمن سياق متطلبات المياه الوطنية والإمكانيات المائية المتوفرة.

ثانياً: قيمة المياه الحقيقية للمحاصيل الغذائية

تعتبر حسابات المياه الحقيقية أداة تخطيطية رئيسية في تقرير الكيفية المناسبة لاستخدام المياه بأكثر كفاءة ممكنة، بهدف الحصول على الأمنين الاقتصادي والغذائي[٥]. ويمكن تحقيق ذلك بتطوير ميزانية خاصة بتجارة المياه الحقيقية، بحيث تشمل صافي مستوردات المياه الحقيقية مقابل صافي صادراتها لكل محصول. وتقدر قيمة المياه الحقيقية لكل محصول عادة بضرب حجم كمية المياه المطلوبة لإنتاج كتلة حيوية معيّنة من ذلك المحصول تعزى كقيمة للمياه الحقيقية لدى إنتاج الكمية الكلية لذاك المحصول[٦]. وتتوقف القيمة الحقيقية للمحصول على العديد من العوامل، وأهمها: الموقع الجغرافي للإقليم الذي ينمو فيه المحصول، ونظام الري المستخدم وإدارته، ونوع التربة، وحالة المناخ... إلخ. وبكلمات أخرى، تعتبر قيمة المياه الحقيقية للسلعة الزراعية تقديراً أولياً.

---

(٥) Rick Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water,» *African Security Review*, vol. 11, no. 3 (2002).

(٦) Anthony Turton [et al.], «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project,» Group for Environmental Monitoring (GEM) (2000).

ثالثاً: مزايا ومحدّدات المياه الحقيقية للمحاصيل الغذائية

تعرض المياه الحقيقية نفسها للحكومات التي تواجه الندرة المائية كخيار كمصدر مائي ذي ميزة بيئية إضافية، متمثلة بتخفيف الضغط على الموارد المائية الداخلية النادرة، بل وأكثر من ذلك، فالدول المنخرطة في تجارة المياه الحقيقية تعتمد بشكل مشترك، مع الدول الأخرى، على تجارة الغذاء في تحقيق أمنها الغذائي، وبالتالي يمكن النظر إلى المياه الحقيقية على أنّها أداة دبلوماسية واقتصادية تضعف الأزمات الممكن حدوثها بين الدول، كونها صيغة أو أسلوباً ثابتاً للعلاقات الدولية. من جهة أخرى، يعتبر الوصول إلى الأسواق العالمية صعباً يكثر اللعب فيه وبعيداً عن العدالة. وهذا يضمن نجاح استراتيجية تنمية المياه الحقيقية بشكل قوي(٧). ومن جهة ثالثة تتطور أسعار المياه الاقتصادية بشكل بطيء جداً في العديد من الأقاليم العالمية في الوقت نفسه الذي تعرض فيه العديد من المنتجات في السوق العالمية بأسعار لا تعكس تكاليف المياه الموجودة في المنتجات بشكل لائق. ويقود هذا الوضع في الإقاليم الفقيرة المياه إلى دعم الصادرات المائية. أخيراً، يصاحب الاعتماد على التجارة بعض المخاطر، منها: إفساد ظروف التبادل في الأسواق العالمية وعدم استقرارها، وخلق اللايقين بالنسبة إلى العرض، وزيادة الضغط البيئي على السياسات غير الموضوعة في مكانها(٨). ويمكن تلطيف أو تخفيف هذا الوضع بتوحيد وتكامل مستوردات الغذاء مع إنتاجه المحلي، ومع استراتيجيات التخزين، استجابة للتغيّرات غير المتوقعة.

رابعاً: طرق الحساب

١ ـ حساب طلب المياه النوعي للمحصول

لقد حسب متوسط طلب المياه النوعي لكل محصول منفرداً بكل قطر بالشكل المناسب، وفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة الدولية الخاصة

(٧) المصدر نفسه.

(٨) Panos Konandreas, «Food Security after the Uruguay Round, in Recipe for Disaster?, Food Security after GATT,» Catholic Institute for International Relations (London) (1996), and Turton [et al.], Ibid.

باحتياجات المحصول للماء وغلته، وتبعاً للمعادلة التالية:

$$SWD\ (n, c) = \frac{CWR\ (n,c)}{Cy(n,c)} \quad (١)$$

حيث:

طلب المياه النوعي	$SWD = (m3\ ton^{-1})$
ح المحصول	$CWR = (m3\ ha^{-1})$
غلة المحصول	CY = (ton/ha)
المحصول =	c
القطر =	n
تبخر المحصول	Etc = (mm/day)
مصدر تبخر المحصول	ETo = evapotranspiration
معامل المحصول	Kc = crop coefficient

لقد حسب هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٣ حاجة المحصول إلى المياه CWR $(m3\ ha^{-1})$ = من تبخر المحصول المتراكم Etc = (mm/day) بعد انتهاء فترة النمو. وينتج تبخر المحصول Etc من ضرب مصدر تبخر المحصول ETo بمعامل المحصول Kc أي:

$$Etc = Kc * ETo \quad (٢)$$

لقد عرضت منظمة الأغذية والزراعة الدولية مفهوم مصدر تبخر المحصول، بهدف دراسة طلب تبخر المياه من الجو والكشف عن نوع المحصول وتطوره وتطبيقات الإدارة بحرية. وقد وجد الباحثون أن العوامل المناخية هي الوحيدة المؤثرة في مصدر تبخر المحصول (ETo). ويعرّف هذا المصدر بأنّه: النسبة المئوية أو معدل التبخر من مصدر المحصول النظري، بالنسبة إلى مجموع خضري طوله ١٢ سم، وثبات سطح المحصول المقاوم مقداره 70 s m-1 وalbedo 0.23،

كما حسب هذا المصدر وفقاً لمعادلة FAO Penman-Monteith[(٩)].

$$ETo = \frac{0.40 + (Rn_G) + y \dfrac{900}{T+273} (ea - e4)\ U2}{+\ Y\ (1\text{-}0.34\ U2}\qquad (٣)$$

حيث:

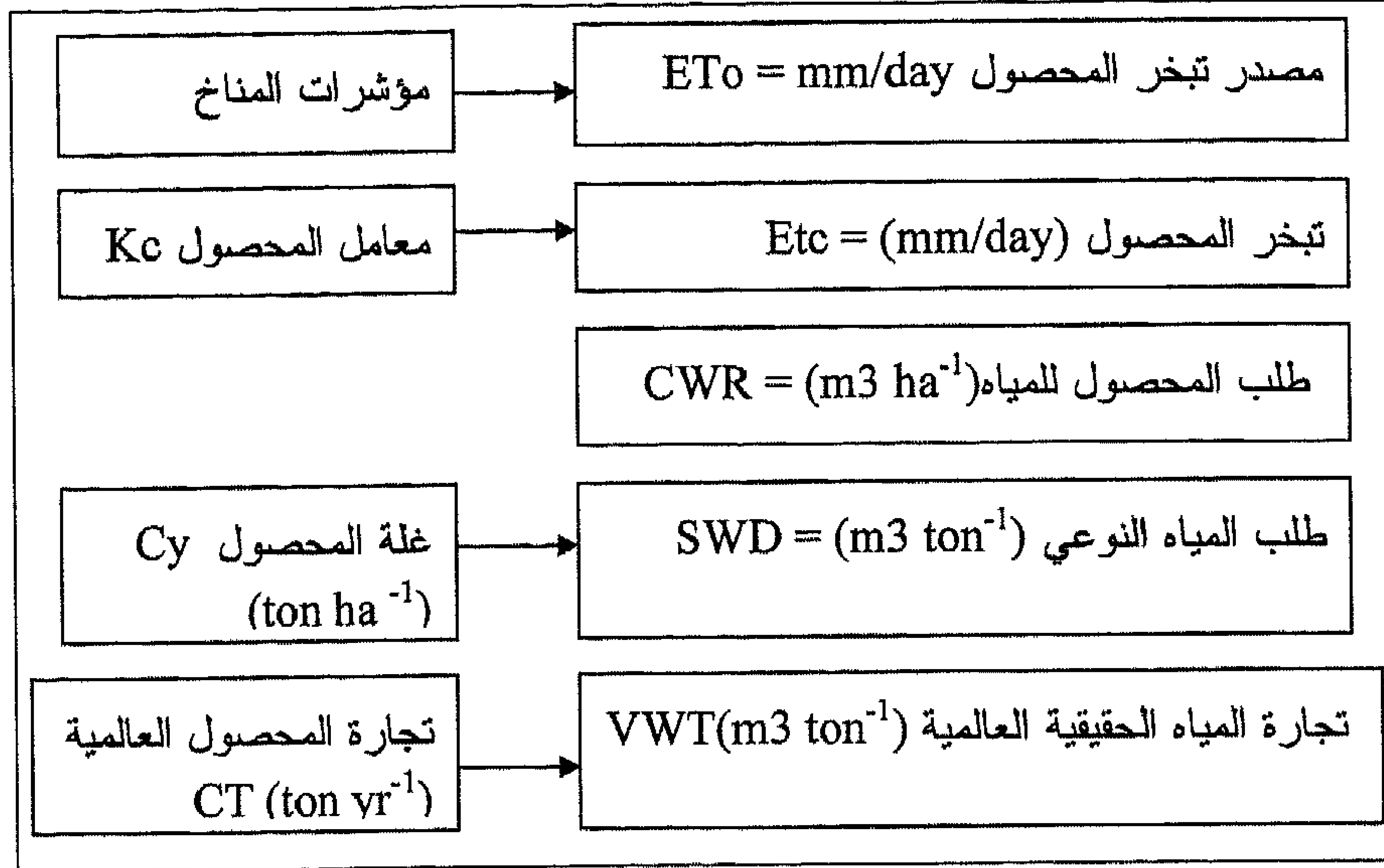
مصدر تبخر المحصول	ETo = mm/day
الإشعاع الصافي لسطح المحصول	$Rn = MJm^{-2}\ day^{-1}$
حرارة التربة	$G = Flux\ MJm^{-2}\ day^{-1}$
متوسط درجة الهواء	$T = (C^0)$
قياس سرعة الرياح عند ٢ م ارتفاع	$U2 = (ms^{-1})$
ضغط البخار المتشبع	ea = (KPa)
ضغط البخار الحقيقي	ed = (KPa)
نقص ضغط البخر	ea - ed + (KPa)
محتوى psychometric	$Y = (KPa\ Co^{-1})$

أمّا معامل المحصول الحقيقي، فيحسب لتغطية وإحداث المقاومة الديناميكية الهوائية النسبية لمصدر المحصول النظري. ويخدم معامل المحصول كعامل لتكامل الاختلافات الفيزيائية والنفسية بين محصول معيّن ومصدر المحصول. الشكل الرقم (٦ ـ ١) يعرض عملية الحساب الكاملة لطلب المياه الحقيقية، ومن ثمّ حساب تدفقات تجارة المياه الحقيقية بين الدول.

(٩) M. Smith [et al.], «Report on the Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements,» FAO (Rome) (28-31 May 1990); Richard G. Allen [et al.]: «An Update for the Definition of Reference Evapotranspiration,» *ICID Bulletin*, vol. 43, no. 2 (1994), pp. 1-92, and «Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computingcrop Water Requirements,» FAO (Rome), FAO Irrigation and Drainage Paper; 56 (1998).

الشكل الرقم (٦ ـ ١)

مراحل حساب تجارة المياه الحقيقية العالمي



٢ ـ حساب تدفقات وموازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية

لقد حسبت تدفقات تجارة المياه الحقيقية بين الدول عن طريق ضرب تدفقات التجارة الوطنية (المحلية) للمحصول بمحتوى المياه الحقيقية المقترنة بها. ويتوقف الأخير على طلب المياه النوعي للمحصول في القطر المصدّر، أي مكان إنتاج المحصول، وبالتالي تحسب تجارة المياه الحقيقية من تطبيق المعادلة التالية:

$$VWT (ne,ni,c,t) = CT (ne,ni,c,t)*SWD (ne,c)$$ (معادلة ٤)

حيث: VWT = تجارة المياه الحقيقية (m3yr-1)

ne = القطر المصدر

ni = القطر المستورد

c = المحصول

CT = تجارة المحصول (ton/yr^{-1})

t = السنة

SWD = طلب المياه النوعي (ton/yr^{-1})

حيث تشير VWT إلى تجارة المياه الحقيقية، وne إلى القطر المصدّر، وni إلى القطر المستورد، وt إلى السنة، وc إلى المحصول، وتمثّل CT تجارة المحصول (ton/yr^{-1})، بينما تمثل SWD طلب المياه النوعي (ton/yr^{-1}) للمحصول c في القطر المصدّر. وتفترض المعادلة المذكورة أعلاه إنتاج المحصول المصدّر فعلاً في الدولة المصدّرة، وليس مستورداً من دولة أخرى. وتعتبر الكمية الإجمالية للمياه الحقيقية المستوردة للقطر ni مجموع جميع المستوردات، وتحسب من العادلة التالية:

(المعادلة ٥) GVWI (nt,t) = VWT (ne,ni,c,t)

وتعتبر الكمية الإجمالية للمياه الحقيقية المصدّرة من القطر ne مجموع جميع الصادرات، وتحسب من العادلة التالية:

(المعادلة ٦) GVWE (nt,t) = VWT (ne,ni,c,t)

ويساوي صافي تجارة المياه الحقيقية لقطر ما المجموع الكلي للمياه الحقيقية المستوردة، مطروحاً منها المجموع الكلي للمياه الحقيقية المصدّرة له، وبالتالي يكون ميزان تجارة المياه الحقيقية X للسنة t كالتالي:

(المعادلة ٧) NVWI (x,t) = GVWI (x,t) - GVWE (x,t)

حيث NVWI واقع حالة صافي المياه الحقيقية المستوردة للقطر (m3 yr-1). ويأخذ هذا الصافي للمياه الحقيقية المستوردة لقطر ما حالة إيجابية (+) أو حالة سلبية (ـ). وتشير الحالة الأخيرة إلى وجود تصدير صاف للمياه الحقيقية من القطر.

٣ ـ حساب حجم المياه الحقيقية الكلي (المتراكم) للقطر

لا يعتبر استعمال حجم المياه الكلية المتراكمة (Water Footprint) في بلد ما مقياساً حقيقياً لقياس مخصّصات المياه الفعلية لهذا البلد من الموارد المائية العالمية. وفي حالة استيراد بلد ما للمياه الحقيقية، يضاف صافي هذه المياه المستوردة إلى كمية المياه المستهلكة أو المستعملة محلياً في البلد المذكور، بهدف إعطاء صورة حقيقية عنه بالنسبة إلى الموارد المائية العالمية. وبشكل مشابه، وفي حالة تصدير بلد ما للمياه الحقيقية، يطرح صافي هذه المياه المصدّرة من حجم المياه المستعملة فيه محلياً. ويمكن رؤية الحجم الكلي

للمياه المستعملة محلياً، وصافي المياه الحقيقية المستوردة، كنوع من المياه المتراكمة للقطر. وبشكل مبسط، يشير المصطلح المذكور إلى كمية الأراضي التي يحتاج إليها إنتاج السلع والخدمات المستهلكة من قبل المواطنين في البلد. ويلاحظ أنّ بعض الأقطار تحتاج إلى أراض خارج مساحتها لتقدم سلعها وخدماتها، وكما ذكر سابقاً يعبّر عن «المياه الحقيقية المتراكمة» لقطر ما بحجم المياه السنوي المستعمل، وتحسب كالآتي:

(المعادلة ٨) WU + NVWI = حجم المياه الحقيقي المتراكم

حيث تشير WU إلى المياه المحلية المستعملة الكلية (m3yr-1) وNVWI إلى المياه الحقيقية الصافية المستوردة للقطر. ويشير استعمال المياه المحلية الكلية WU عملياً إلى مجموع استعمال المياه الزرقاء (Blue Water) (المياه السطحية والجوفية)، واستعمال المياه الخضراء (Green Water) (الهطول المطري). ونظراً إلى صعوبة الحصول على بيانات استعمال المياه الخضراء، فيمكن قصر الحديث على استعمال المياه الزرقاء. وبالتالي يجب الملاحظة أنّ المياه الحقيقية الصافية تتضمن كلاً من المياه الخضراء والمياه الزرقاء.

٤ ـ حساب ندرة المياه الوطنية وتبعية المياه والاكتفاء الذاتي المائي

يفترض المرء منطقياً أنّ القطر الفقير المياه أو ذا الندرة المائية العالية، يبحث عن طرق الاستفادة من استيراد المياه الحقيقية الصافية. كما يفترض أن تبحث الأقطار الغنية بالمياه أيضاً عن طرق الاستفادة من مواردها المائية عن طريق تصديرها في صورة مياه حقيقية. وبتفحّص هذين الافتراضين اللذين يشكلان هذه النظرية، نحتاج إلى كلّ من ندرة المياه، وتبعية المياه الحقيقية المستوردة. إنّ الدول المبقّعة في الخريطة الدولية بندرة المياه على المحور x، وتبعية المياه الحقيقية المستوردة على المحور y، سوف تعطينا نتائجها بعض العلاقات الموجبة. وباستخدام نسبة استعمال المياه الكلية إلى المياه المتوفرة ضمن المعادلة التالية، نحصل على الندرة المائية:

(المعادلة ٩) $$WS = \frac{WU}{WA} * 100$$

في هذه المعادلة تشير WS إلى القطر ذي الندرة المائية (بالمئة)، وتشير

WU إلى كمية المياه الكلية المستعملة فيه (m3yr-1)، وتشير WA إلى المياه الوطنية المتوفرة فيه أيضاً (m3yr-1). وبهذا الشكل يتراوح المدى العام للندرة المائية بين «الصفر» و«المئة». ويمكن أن يرتفع عن المئة في بعض الحالات المستثناة (المياه الأرضية المعدنية مثلاً).

ولقياس المياه الوطنية المتوفرة، تمّ أخذ الموارد المائية المتجدّدة محلياً خلال سنة، وذلك من الأمطار الهاطلة والواردة من الحدود الدولية للقطر. وتشير هنا المياه الكلية المستعملة إلى مجموع المياه المستعملة الخضراء والزرقاء، كما ذكر سابقاً، إلا أنّه، ولأسباب عملية، عرّفت الندرة المائية بنسبة المياه الزرقاء إلى المياه المتوفرة فقط. ثمّ تمّ النظر إلى مؤشر محتمل لـ «تبعية المياه» الذي يعكس مستوى اعتماد القطر على الموارد المائية الخارجية عبر استيراده المياه بصورتها الحقيقية. وتحسب «تبعية المياه» (WD) هنا كنسبة المياه الحقيقية الصافية المستوردة في القطر إلى المياه الوطنية الكلية المخصّصة للاستعمال، وذلك باستخدام المعادلات التالية:

$$WD \left| \begin{array}{lll} \dfrac{NVWI}{WU + NVWI} & * 100 & \text{if } NVWI > 0 \\ 0 & & \text{if } NVWI < 0 \end{array} \right.$$

هذا وتتباين قيمة «تبعية المياه» بين المئة والصفر. وتعني القيمة «صفر» أنّ إجمالي مستوردات وصادرات المياه الحقيقية هو في حالة توازن. وفي الاتجاة المقابل، يعتمد القطر ذو تبعية المياه القياسية التي تصل نسبة تبعيته إلى «المئة»، كلياً، على المياه الحقيقية المستوردة.

ويعتبر الاكتفاء الذاتي للمياه (Water self-sufficiency) الجزء المتمم لملحق تبعية المياه، ويحسب كالتالي:

$$WSS \left| \begin{array}{lll} \dfrac{WU}{WU + NVWI} & * 100 & \text{if } NVWI > 0 \\ 100 & & \text{if } NVWI < 0 \end{array} \right.$$

كما يرتبط الاكتفاء الذاتي المائي لقطر ما بتبعية المياه لهذا القطر، ويحسب من المعادلة البسيطة التالية:

$$WSS = 1\text{-}WD$$

هذا، ويشير مستوى الاكتفاء الذاتي المائي (WSS) إلى قدرة القطر على تموين احتياجاته بالمياه لإنتاج الطلب المحلي من السلع والخدمات. فإذا كان مؤشر الاكتفاء الذاتي المائي مئة، فيعني ذلك أنّ هذا القطر يؤمن احتياجاته المائية من مساحة أراضيه، وبالعكس إذا كان المؤشر المذكور «صفراً»، فهذا يعني أنّ القطر يعتمد على المياه الحقيقية الخارجية المستوردة في تأمين احتياجات مجتمعه من السلع والخدمات.

خامساً: مصدر البيانات

لقد تمّ حساب احتياجات المحاصيل للمياه وفق برنامج منظمة الزراعة والأغذية الدولية (FAO CropWat) الذي استعمل معادلة (FAO Penman-Monteith) الخاصة بحساب مصدر تبخر المحصول، كما ذكر سابقاً[١٠]، حيث تمّت العملية الحسابية بشكل منفرد، أي لكل محصول، ووفقاً للافتراضات التالية:

١ ـ زراعة المحصول بحالات مائية مثالية لسطح التربة وللريّ الدائم خلال حياته.

٢ ـ يتم تبخر المحصول في ظروف قياسية، أي في ظلّ ظروف تسميد جيدة وخالية من الأمراض، ومزروع في حقل كبير مع تغطية كاملة، أي ١٠٠ بالمئة.

٣ ـ يتوقف اختيار معامل المحصول على اتباع الدورة الزراعة الأحادية.

أمّا البيانات المناخية الداخلة في برنامج منظمة الزراعة والأغذية الدولية (CropWat) فهي مأخوذة أيضاً من قاعدة البيانات المناخية الخاصة (ClimWat Database) في منظمة الأغذية والزراعة الدولية التي تحوي بيانات مناخية لأكثر من ١٠٠ دولة. كما تمّت الاستعانة بدليل منظمة الأغذية والزراعة الذي أعدّه

(١٠) Peter H. Gleick, ed., *Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources* (New York: Oxford University Press, 1993).

غلايك (Gleick) عام ١٩٩٣ بالنسبة إلى الدول الأخرى. كذلك ضمّ البرنامج المذكور مجموعة مؤشرات المحاصيل المختلفة التي بلغ تعدادها ٢٤ محصولاً (الجدول الرقم (٦ ـ ١)).

الجدول الرقم (٦ ـ ١)
مؤشرات المحاصيل المتوفرة

مؤشرات مأخوذة من: Richard G. Allen [et al.], «An Update for the Definition of Reference Evapotranspiration,» *ICID Bulletin*, vol. 43, no. 2 (1994).		مؤشرات مأخوذة من منظمة الأغذية والزراعة الدولية		
بصل جاف	أرضي شوكي	شمندر سكري	الذرة	الموز
بازلاء	جزر	قصب سكر	مانغو	شعير
أرز	قرنبيط	عباد الشمس	ذرة ميلت	بقول جافة
حمضيات	تبغ	فواكه	زيت النخيل	فول أخضر
سبانخ	خيار	بندورة	فليفلة	كرنب
بطاطا حلوة	خس	خضار	بذور بطاطا	قطن
	شوفان	بطيخ	سورغوم	عنب
	بصل أخضر	قمح	فول صويا	فستق عبيد

المصدر: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Educ., 2003).

وتستخدم المؤشرات كبيانات مدخلة في برنامج «CropWat»، وهي كالآتي: معاملات المحصول في مراحل تطوره المختلفة (الأولية والوسطى والأخيرة)، وطول المحصول في كل مرحلة من المراحل الثلاث، وعمق الجذور، وتاريخ الزراعة. بالنسبة إلى المحاصيل التي لا توجد لها مؤشرات في دليل «CropWat»، فقد أخذت المؤشرات من قبل الباحث آلن ورفقائه (Allen et al) عام ١٩٩٨. أمّا بيانات غلة المحاصيل، فقد أخذت أيضاً من قاعدة بيانات «FAOSTAT». وبخصوص بيانات التجارة العالمية للمحاصيل، فقد اعتمد على بيانات (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) المتوفرة في نظام تحليل التجارة العالمي (PC-TAS).

ولقد حسب أيضاً طلب المياه النوعي لـ ٣٨ نموذجاً للمحاصيل المختلفة بهدف تحقيق عملية الربط بين محصولين أو أكثر. وقد أطلق على عملية الربط

هذه «نظام التقسيم الإيقاعي» (Harmonized System (HS) Classification) للربط بين نماذج أو أساليب المحاصيل الخاصة بمنظمة الأغذية والزراعة الدولية.

سادساً: تحديد طلب المياه النوعي للمحصول في القطر

يتطلب حساب احتياجات المحاصيل المختلفة في الدول المختلفة العودة إلى تبخر المحصول في ظل ظروف النمو المثالية. وهذا يعني حساب القيم الأكثر مغالاة في التقدير، بسبب القصور المائي الذي يحدث غالباً. من جهة أخرى، يبدو أن القيم المحسوبة محافظة في تقديراتها، كونها مخرجة حالات فقد مؤكّدة (مثلاً حالة نقل واستخدام المياه وعمليات الصرف). ومن البداهة بمكان اختلاف حساب احتياجات المحاصيل المائية بشكل واضح بين الدول، بسبب الاختلافات الواضحة بين الظروف المناخية لكل قطر. لقد أخذت البيانات القطرية الخاصة بمتوسطات غلة المحاصيل لعام ١٩٩٩ من بيانات «FAOSTAT» نظراً إلى عدم توفرها في تلك الدول، في حين توفرت متوسطات غلة المحاصيل للأقاليم. وقد حسب طلب المياه النوعي (m3/ton) لكل أسلوب خاص بإنتاج المحصول للدول المختلفة، وذلك بتقسيم احتياجات المحصول المائية (m3/ton) على غلة المحصول (ton/ha). وبسبب التباين الكبير بين متطلبات المحصول المائية وغلته بين الدول، فقد تباينت أيضاً الاحتياجات النوعية للمحاصيل. ومع ذلك، فقد تمّت تدفقات تجارة المياه الحقيقية للدول خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩).

بينما عرض الفصل الحالي لتجارة المياه الحقيقية للمنتجات الزراعية النباتية، يعرض الفصل السابع لتجارة المياه الحقيقية للمنتجات الزراعية الحيوانية على المستوى العالمي.

الفصل السابع

تجارة المياه الحقيقية:
الإنتاج الزراعي الحيواني

تعدّ عملية نقل المياه الحقيقية الموجودة ضمن السلع والخدمات مكوّناً مهماً من مفاهيم الإدارة المائية على المستويات الدولية والإقليمية، خاصة بالنسبة إلى أقاليم الندرة المائية. وتتطلب عملية الحصر الشامل لهذه الإدارة المائية تفهماً جيداً لتجارة المياه الحقيقية. إنّه من المهم معرفة كلّ من النقاط التالية: أحجام طلبات المياه الحقيقية للدول أو للمجتمعات الداخلة في التجارة الدولية، والاتجاهات الحالية للدول، وكمية المياه الحقيقية المصدّرة أو المستوردة الأكبر للدول، ومسؤولية نقل المنتجات الأكثر أهمية. . . إلخ. في الواقع، توجد معلومات ضحلة عن المواضيع المذكورة، رغم وجود الدراسات الإقليمية والمحلية للدول المقدّمة أخيراً، إضافة إلى عدم وجود رؤية واضحة لتقييم محتوى المياه الحقيقية للمنتجات الحيوانية والحيوانات المنتجة لها. لذلك، يبحث هذا الفصل في الطرق التي تساعد في معرفة محتوى المياه الحقيقية للأنواع المختلفة للحيوانات ولمنتجاتها، وتحديد كمية تدفقات تجارة مياهها الحقيقية بالربط بالتجارة العالمية للحيوانات ومنتجاتها. في هذا المجال، عمل الباحثان شاباغاين وهوكسترا[(١)] عام ٢٠٠٢ في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI) في واشنطن، وربطت نتائج بحثهما مع النتائج التي كان قد توصّل إليها سابقاً الباحث هوكسترا نفسه مع هانغ[(٢)] (العامل في المعهد المذكور نفسه) عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣، بهدف وضع صورة شاملة لتجارة المياه الحقيقية في القطاع الزراعي العالمي. لقد تمّ حساب المياه

---

(١) A. K. Chapagain and A. Y. Hoekstra, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products,» in: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education., 2003).

(٢) A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

الإجمالية المتراكمة لكل مجتمع على أساس استعمال مياه الموارد المائية المحلية والمياه الحقيقية الصافية المستوردة. وقد غطّت الدراسة الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، حيث قدّر حجم التجارة العالمية للمياه الحقيقية بـ ٩٤٠ Gm3/ السنة (أي ٦٩٥ Gm3/ السنة من تجارة المحاصيل و٢٤٥ Gm3/ السنة من تجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية). وتعدّ الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا والأرجنتين وتايلاندا من أهم الدول المصدّرة للمياه الحقيقية، في حين تعتبر سيريلانكا واليابان وإيطاليا وكوريا الجنوبية وهولندا من أكبر الدول المستوردة لها، كما ذكر سابقاً. وفي ضوء اعتماد مبادئ دبلن التي اعتبرت المياه مورداً نادراً، ووجوب استخدامه كسلعة اقتصادية، وبطرق اقتصادية أيضاً، أمكن تصنيف كفاءة استعمال المياه وفقاً لثلاثة مستويات، هي:

١ ـ **المستوى الأدنى للكفاءة**: يتمثل باستعمال المياه، حيث يمكن تحسين الكفاءة بتبنّي مقاييس هيكلية، كالتقنيات المحسّنة، والمقاييس غير الهيكلية، مثل تسعير المياه، وخلق القلق لدى عامة الأفراد ... إلخ.

٢ ـ **المستوى الثاني للكفاءة**: يرتبط بتوزيع وإعادة توزيع الموارد المائية على مستوى حوض النهر (مستوى النوعية)، أي استعمالات القيمة الأعلى والأسلوب المتوازن بين المساهمين. وتنجز هذه الكفاءة بتدخل الحكومات في السياسات المائية الخاصة بالقطاع المائي.

٣ ـ **المستوى الأعلى للكفاءة**: يرتبط بتجارة المياه داخل الحوض. ففي حالة كون المياه سلعة يصعب نقلها بسهولة، إضافة إلى تكاليفها المرتفعة جداً، تعدّ هذه التجارة مكلفة جداً. وبسبب هذه الصعوبة تبلور مفهوم «المياه الحقيقية» بهذه الصورة(٣).

أخيراً، يتمثل الهدف هنا بمحاولة عرض حجم تجارة المياه الحقيقية العالمية للحيوانات ولمنتجاتها خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩). لقد تمّ أولاً تقدير محتوى المياه الحقيقية لمختلف الحيوانات، ولمنتجاتها المختلفة، ثمّ تمّ مقارنتها بالتجارة العالمية للمياه الحقيقية للمحاصيل ومنتجاتها الزراعية المختلفة التي أجراها الباحثان هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢، مع الملاحظة بعدم التعرّض للسلع الصناعية ذات المحتوى للمياه الحقيقية وتجارتها العالمية هنا.

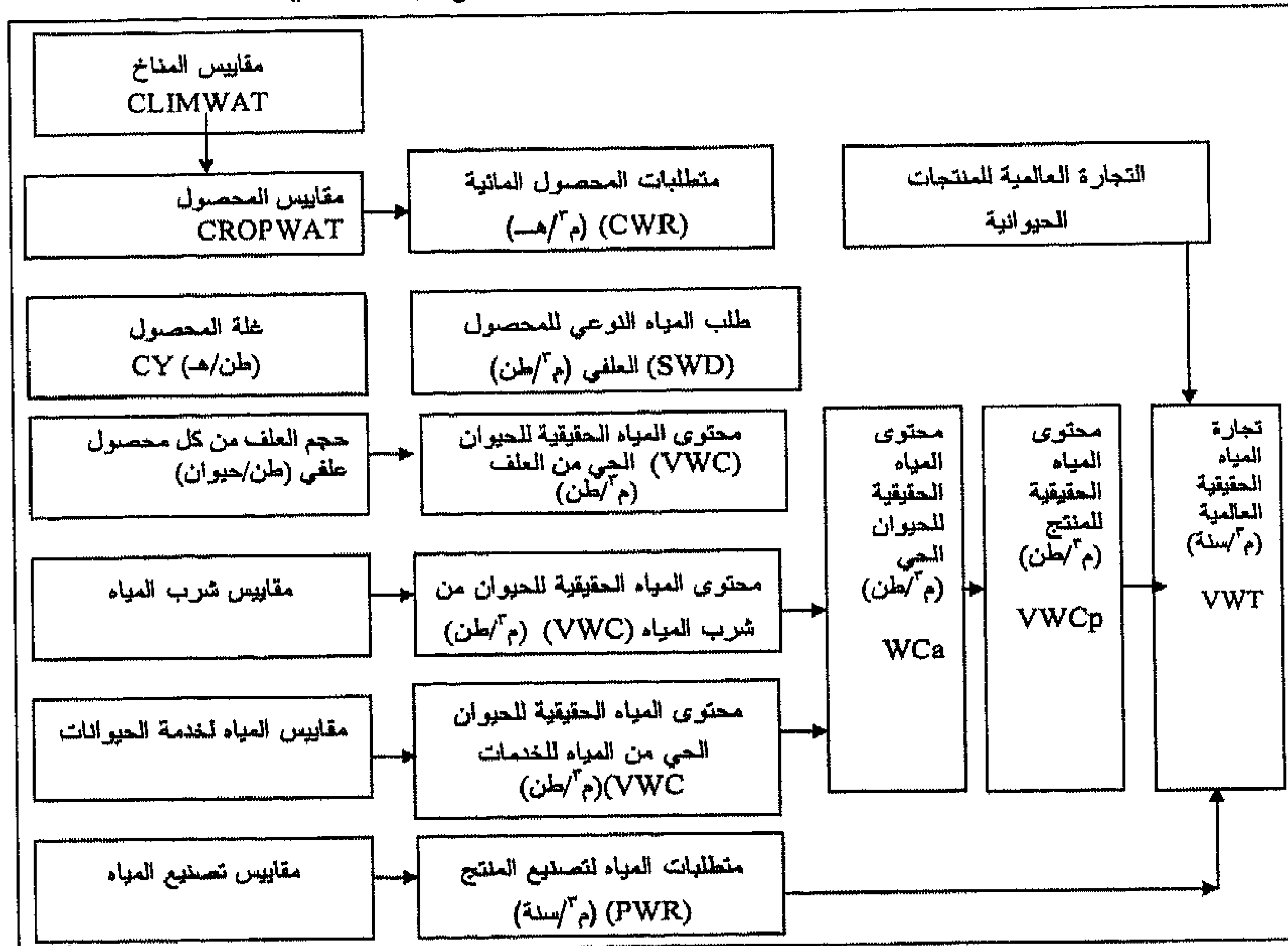
---

(٣) المصدر نفسه.

أولاً: طرق تقدير المياه الحقيقية الموجودة في الحيوانات ومنتجاتها

لقد حسبت تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة الحيوانات ومنتجاتها على أساس حجم المنتج المتاجر به (طن/ السنة)، وبمحتواه من المياه الحقيقية (م³/ الطن). ويتوقف هذا المحتوى لكلّ منتج حيواني أو حيوان على نوع الحيوان وسلالته ومصدره، وأسلوب الزراعة الذي ينمو فيه الحيوان، والبيئة الجغرافية (العوامل المناخية) لنظام الإنتاج. ومن المهم والضروري، أولاً، تقدير كمية المياه الحقيقية الموجودة في الحيوان الحيّ، ومن ثمّ توزيع هذه الكمية من المياه على المنتجات التي أنتجها هذا الحيوان. ولتسهيل العملية، افترض أنّ المنتج الحيواني المصدّر من قطر ما قد تمّ إنتاجه كلياً في ذلك القطر (بافتراض حيوان علفي يتغذّى ويشرب وفقاً للموارد المحلية). في هذه الحالة، تشمل خطوات التقدير كلاً من حساب تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية، كما هو موضح في الشكل الرقم (٧ ـ ١).

الشكل الرقم (٧ ـ ١)
خطوات حساب تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية العالمية



المصــــدر: A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

١ ـ حساب كمية المياه الحقيقية في الحيوانات الحيّة

يعرّف محتوى الحيوان الحيّ من المياه الحقيقية في نهاية حياته بالحجم الكلي من المياه التي استعملت في نموه وصناعة أعلافه وشربه وتنظيفه وتنظيف حظيرته. لقد حسبت هذه المكوّنات الثلاثة من المياه الحقيقية للحيوان الحيّ منفردة، وجمعت للحصول على الكمية الإجمالية لمحتوى المياه الحقيقية للحيوان الحيّ، وعبّر عنها بالمتر المكعب من المياه بالطن للحيوان الحيّ. إنّ محتوى المياه الحقيقية للحيوان الناتجة من استهلاك الأعلاف تحوي اثنين من المكوّنات:

أ ـ المياه الحقيقية الموجودة في داخل الأعلاف المختلفة المقدمة والمقيّمة للحيوان.

ب ـ المياه الخليط الداخلة في عملية خلط الأعلاف. ويتوقف محتوى المحصول العلفي من المياه الحقيقية على الخلطة العلفية للحيوان، والحجم الكلي للأعلاف المستهلكة من قبله طيلة فترة حياته.

ويسمّى عادة محتوى المياه الحقيقية للمحصول العلفي بـ «طلب المياه النوعي للمحصول» (Specific Water Demand)، وهو عبارة عن كمية المياه المطلوبة لإنتاج كمية معيّنة من المحصول، ويعبّر عنها بـ «م^{3}/ طن». وهي نسبة احتياجات المحصول إلى المياه بالنسبة إلى المحصول في قطر معيّن، ويعبّر عنها بـ «م^{3}/ هـ»، ويعبّر عن غلة المحصول بـ «طن/ هـ». هذا ويوجد لكل نوع من المحاصيل العلفية متوسط طلب مياه نوعي، ويحسب عادة في كل قطر.

وقد تمّت الاستعانة بالنموذج «CropWat» المعدّ من قبل منظمة الأغذية والزراعة الدولية لتقدير احتياجات المحاصيل للمياه بشكل عام (بما فيها المحاصيل العلفية)، كما أخذت البيانات المناخية اللازمة للبحث من قاعدة البيانات المناخية «ClimWat» الخاصة بالمنظمة المذكورة، واستعملت معادلة «FAO Penman-Monteith» في حساب مصدر تبخر المحصول (ETo, mm/d)، وذلك باستعمال معامل المحصول (Kc)، وكلاهما يدخلان في النموذج «CropWat» لكل نوع من المحاصيل وأسلوب إنتاجه، الذي يقوم بدوره بتكامل قيم (ETc) خلال فترة النمو الداخلة، بهدف الحصول على احتياجات المحصول الكلية للمياه. أمّا غلال المحصول فقد أخذت من بيانات «FAOStat».

ويلاحظ أنّ محتوى الحيوان من المياه الحقيقية الناشئ عن الشرب يساوي الحجم الكلي للمياه المستعملة في عرض مياه الشرب، ويحسب عادة على امتداد حياه الحيوان، ويقدّر بشكل حجم المياه للطن الحيّ للحيوان. أمّا محتوى الحيوان من المياه الحقيقية الناشئ عن الخدمات الخاصة به، فهو يساوي الحجم الكلي للمياه المستعملة في تنظيف حظيرة الحيوانات وتغسيله والخدمات الأخرى اللازمة لصيانة البيئة خلال امتداد فترة حياته.

٢ ـ حساب كمية المياه الحقيقية في المنتجات الحيوانية

تساهم كمية المياه الحقيقية الموجودة في الجيوان الحيّ في المنتجات المصنّعة منه، وبالتالي يجب توزيع محتواه من المياه الحقيقية بطريقة ما على منتجاته الحيوانية التي ينتجها، بحيث لا تحدث مضاعفة أو عدم حساب المحتوى المائي لأية سلعة منتجة منه. فمثلاً تحدث مضاعفة محتوى كمية المياه الحقيقية للحيوان (بقرة مثلاً) إذا عزيت هذه المياه كلياً لبقرة إلى إنتاجها من الحليب أولاً، وعزيت ثانياً إلى إنتاجها من اللحم. وبهدف وضع التحليل الآلي، نفترض مستويات مختلفة من الإنتاج. فالمنتجات الحيوانية المنتجة مباشرة من الحيوان الحيّ تسمّى المنتجات الحيوانية الأولية (Primary Livestock Products)، مثل إنتاج الحليب من الأبقار الحيّة، واللحم (الذبيحة) والجلد الناتجين عن عملية الذبح. ولدى تصنيع بعض هذه المنتجات الحيوانية الأولية (تصنيع الحليب إلى جبنة وزبدة، أو ذبيحة البقر العادية إلى لحم عادي أو مقانق)، فتسمّى المنتجات الحيوانية هذه بالمنتجات الحيوانية الثانية (Secondary Livestock Products).

ومن المعروف أنّ إنتاج المنتجات الحيوانية الأولية من الحيوانات الحيّة يتطلب مياهاً لتصنيعها. وهكذا، فمحتوى أي منتج حيواني من المياه الحقيقية يضم جزءاً من محتوى الحيوان الحيّ من المياه الحقيقية، مضافاً إليه كمية المياه اللازمة لتصنيع المنتج. إنّ كمية المياه اللازمة لتصنيع طن واحد من اللحم الحيّ هو حجم المياه اللازمة لتصنيع طن واحد من الحيوان الحيّ للحصول على عدة منتجات حيوانية أولية مختلفة (م^3 للحيوان الحيّ). وبهدف فرز محتوى الحيوان الحيّ من المياه الحقيقية، والمياه اللازمة لتصنيع منتجاته الأولية، يعرض الباحثان شاباغاين وهوكسترا العاملان في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI) ظروف «جزء المنتج» (Product Fraction)

و«قيمة الجزء» (Value Fraction)، حيث يرمز إلى جزء المنتج بـ «pf»، وهو عبارة عن كمية المنتج الأولية (بالطن) الناتجة من طن واحد من الحيوان. فإذا كانت بقرة لحم وزنها ٥٠٠ كغ حيّة أعطت ٣٠٠ كغ لحم كذبيحة، فيكون الجزء المنتج كذبيحة ٠,٦٠. ويرمز إلى قيمة هذا الجزء بـ «vf»، ويعرّف بأنّه نسبة قيمة السوق لمنتج هذا الحيوان على مجموع قيم السوق لجميع منتجات الحيوان نفسه. وبالتالي، فمجموع محتوى الحيوان الحيّ من المياه الحقيقية، واحتياجات التصنيع المائية، توزع على المنتجات الحيوانية الأولية وفقاً لقيم أجزائها، ثمّ يقسّم هذا الحجم من المياه على جزء المنتج للحصول على محتوى المنتج الأولي من المياه الحقيقية الخاص، ويقدّر بـ «م^{٣}/ طن للمنتج الأولي».

كذلك يحتاج إنتاج المنتجات الحيوانية الثانية من المنتجات الحيوانية الأولية بعض المياه لعملية التصنيع. فمحتوى المنتج الحيواني الثاني من المياه الحقيقية مركب من الجزء الأول لمحتوى المياه الحقيقية للمنتج الأولي، ومن كمية المياه اللازمة لتصنيع المنتج الحيواني الثاني. وهنا يعرّف جزء المنتج الثاني بأنّه نسبة كمية المنتج الثاني (بالطن) الناتجة من طن واحد من المنتج الحيواني الأول. وبشكل مشابه، فقيمة هذا الجزء الثاني تعرّف بأنّها نسبة قيمة السوق للمنتج الثاني من المنتج الأصلي على القيمة الكلية للسوق لجميع المنتجات الثانية. وبطريقة مماثلة يتم حساب محتوى المياه الحقيقية للمنتجات عند المستوى الثالث أو المستويات اللاحقة الأخرى في شجرة الإنتاج.

- **مثال لحساب المياه الحقيقية في المنتجات البقرية**

نعرض الآن مثالاً بسيطاً لطريقة حساب محتوى المياه الحقيقية لحيوان حي ومنتجاته الحيوانية (بقرة حيّة) تنتج اللحم والجلد الخام كمنتجات أولية مع اللحم والجلد المنظف والمقانق كمنتجات ثانية في ظل نظام زراعي - صناعي في كندا. في هذه المجموعة من السلع نتعامل أساساً مع أبقار مربأة لإنتاج اللحم:

أ - الوزن الحيّ لبقرة كاملة النمو ٥٤٥ كغ.

ب - احتياجات البقرة البالغة لمياه الشرب (٣٨ L/d/ حيوان)، ولعجل عمره ٥ أشهر (٥ L/d/ حيوان).

ج ـ احتياجات البقرة البالغة من المياه الخدمية (١١ L/d/ حيوان)، ولعجل عمره ٥ أشهر (٢ L/d/ حيوان).

د ـ عمر الحيوان عند ذبحه (٣٦ شهراً).

هـ ـ بيانات العلف وإحلال الأبقار الصغيرة مكان الكبيرة (أكثر من سنة واحدة) قد أخذت من قسم الإحصاء في كندا عام ٢٠٠٢.

و ـ لقد أخذ طلب المياه النوعي للأنواع المختلفة للمحاصيل العلفية عن هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢.

ز ـ افترض احتياجات خلط الأعلاف من المياه اللازمة ٥٠ بالمئة من الحجم الكلي للعلف المستهلك.

ح ـ حسب متوسط حجم العلف المستهلك بافتراض نمو خطّي باستهلاك العلف مع العمر.

ط ـ لقد تمّ ضرب حجم الأعلاف باحتياجات المياه النوعية المتطابقة مع نوع المحصول للحصول على حجم محتوى المياه الحقيقية المستهلك يومياً من قبل الحيوان

ي ـ لقد تمّ تكامل محتوى العلف من المياه الحقيقية والمياه المستخدمة لشرب الحيوان ولخدمته خلال فترة حياته للحصول على الحجم الكلي لمحتوى المياه الحقيقة للحيوان الحيّ.

ك ـ بالنتيجة تمّ الحصول على ٥٢٤٣ م^{٣}/ الحيوان.

ل ـ نظراً إلى أنّ وزن الحيوان البقري لإنتاج اللحم ٠,٥٤٥ طن، فإنّ محتوى الحيوان الحيّ من المياه الحقيقية في كندا يعادل ٩٦١٩ م^{٣}/ طن.

م ـ إذا تمّت المتاجرة بالحيوان المذكور حيّاً، فمحتواه من المياه الحقيقية تعادل ٩٦١٩ م^{٣}/ طن. هذا ويمكن المتاجرة بالحيوان الحيّ بعد المستوى الأول لتصنيع وإنتاج كل من اللحم وفضلات الذبيحة والجلد كمنتجات أولية.

ن ـ لقد حسبت أجزاء المنتج المدروس وقيم أجزاء منتجاته الأولية في الجدول الرقم (٧ ـ ١)

الجدول الرقم (٧ ـ ١)

حساب أجزاء المنتج وقيم الأجزاء للمنتجات الأولية لحيوان بقري إنتاج اللحم

الأجزاء وقيم الأجزاء	اللحم	الفضلات	الجلد
كمية المنتج الأول (طن) لكل طن من الحيوان الحيّ (جزء منتج)	٠,٦٠ طن/ طن حيوان حيّ	٠,١٥ طن/ طن حيوان حيّ	٠,٠٨ طن/ طن حيوان حي
قيمة السوق (10^{3}* $/ طن)	٣,١٥٩	٢,٠١٣	٢,٠٩١
قيمة إفرادية (10^{3}* $/ طن)	٠,٦٠ *٣,١٥٩=١,٨٩٥٤	٠,١٥ *٢,٠١٣ = ٠,٣٠٢١	٠,٠٨ *٢,٠٩١=٠,١٦٧٣
القيمة الكلية الناتجة بالطن للحيوان الحيّ (10^{3}* $/ طن)	١,٨٩٥٤+٠,٣٠٢١+٠,١٦٧٣= ٢,٣٦٤٦		
قيمة الجزء (vf)	١,٨٩٥٤/٢,٣٦٤٦=٠,٨٠٢	٠,٣٠٢١/٢,٣٦٤٦=٠,١٢٨	٠,٢٠٩١/٢,٣٦٤٦=٠,٠٧١

المصـــدر: A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

هذا وتبلغ كمية المياه المستعملة في المسالخ لتصنيع لحم بقرة كندية ١٠م٣/ الطن لوزن الحيوان الحيّ، وبالتالي فمحتوى المنتجات الأولية من المياه الحقيقية يحسب كالآتي:

١- لحم البقر الكندي VWC = $\left| \frac{(٩٦٢٩ + ١٠) * ٠,٨٠٢}{٠,٦٠} \right|$ = ١٢٨٦٤ م٣/طن

٢- لحم البقر الفضلات VWC = $\left| \frac{(٩٦٢٩ + ١٠) * ٠,١٢٨}{٠.١٥} \right|$ = ٨١٩٩ م٣/طن

٣- لحم البقر الكندي الجلد VWC = $\left| \frac{(٩٦٢٩ + ١٠) * ٠,٠٧١}{٠,٠٨} \right|$ = ٨٥١٣ م٣/طن

ويمكن تصنيع منتج اللحم الأولي إلى منتجات لحم ثانية، مثل اللحم المجمد، وقطع اللحم بعظمه، وقطع اللحم الصافي. ونظراً إلى أنّ الإنتاج تبادلي بشكل خاص، فقد أخذنا نوعاً واحداً في الوقت نفسه. وبالتالي فقيمة الجزء من هذه المنتجات هي ١,٠، كما في الجدول الرقم (٧ ـ ٢).

الجدول الرقم (٧ ـ ٢)

حساب قيم الأجزاء وأجزاء المنتج الثاني للحم البقري

البند	لحم بقري مجمّد	لحم بقري قطع بعظمه	لحم بقري صاف
كمية اللحم البقري بالطن (pf)	١,٠	٠,٩٨	٠,٩٥
قيمة الجزء (vf)	١,٠	١,٠	١,٠
متطلبات مياه التصنيع م^{3}/ طن	٠	٢,٠	٥,٠

المصدر: المصدر نفسه.

وبالتالي، فمحتوى المنتجات الثانية من المياه الحقيقية يحسب كالآتي:

١- لحم البقر الكندي مجمد VWC = | (٠ + ١٢٤٦٤) / ١ | = ١٢٨٦٤ م٣/طن

٢- لحم البقر الكندي قطع VWC = | (٠ + ١٢٤٦٤) / ٠,٩٥ | = ١٣٥٤١ م٣/طن

٣- لحم البقر الكندي صاف VWC = | (٥ + ١٢٤٦٤) / ٠,٩٨ | = ١٣١٣٢ م٣/طن

ويمكن اشتقاق محتوى المنتجات الثانية من المياه الحقيقية من المنتجات الأولية الآخرى كما سبق. فإذا تمّ تصنيع المنتجات الثانية للمرة الثالثة أو أكثر قبل تصديرها، فيجب والحالة هذه إضافية احتياجات التصنيع إلى المياه في

المراحل المختلفة، وهكذا. فمثلاً طن واحد من الجلد الخام ينتج ٠,٨٥ طن من الجلد الصافي أو النقي، ويتطلب ذلك ٢ م^{3} مياه للطن من الجلد الخام، وبالتالي فمحتوى الجلد الصافي من المياه الحقيقية يحسب من المعادلة التالية:

١-جلد البقر الكندي قطع VWC = | (٨٥١٣ + ٢)*١ / ٠,٨٥ | = ١٠٠٤٧ م٣/طن

ثانياً: مصادر البيانات

لقد أخذت بيانات التجارة العالمية الخاصة بالحيوانات والمنتجات الحيوانية من قاعدة البيانات المعدّة في قسم الإحصاء في الأمم المتحدة (United Nations Statistics Division (UNSD))[٤] في نيويورك ومركز التجارة العالمي (International Trade Centre (ITC)) في جنيف في سويسرا عن الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩). وتغطي هذه البيانات ١٤٦ نوعاً من الحيوانات والمنتجات الحيوانية. لقد صنّف الباحثان هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢ المنتجات في ٩ مجموعات رئيسية وفقاً لنوع الحيوانات كالتالي: أبقار اللحم، وأبقار الحليب، والخنازير، والأغنام، والأحصنة، والماعز، والدجاج البيّاض، ودجاج اللحم، ومجموعات ثانوية أخرى.

وتتوقف مقاييس الإنتاج الحيواني، مثل: خلط العليقة، وحجم مياه الشرب، وحجم مياه الخدمات، وغلة المنتج، على النظام الزراعي المستعمل. لهذا السبب، ميّز الباحثان المذكوران عدداً محدوداً من الأنظمة الزراعية المتخذة وفقاً لتصنيف نظم الإنتاج الزراعي الحيواني[٥]. ولقد حدّدت الأنظمة بثلاث فئات واسعة، هي: نظام الرعي، والنظام الخليط، والنظام الصناعي. وفي ظروف الإنتاج الكلي وأنظمة الرعي، فالعرض لم يتجاوز ٩ بالمئة من

(٤) «Personal Computer Trade Analysis System PC-TAS,» United Nations Static Division (UNSD) (2000).

(٥) «World Livestock Production Systems,» FAO (1995), <http://www.fao.org/ag/AGA/LSPA/Paper127/Metho.htm>.

إنتاج اللحم العالمي. أمّا الأنظمة الزراعية الخليطة، فقد أنتجت القسم الأكبر من اللحم الكلي البالغ ٥٤ بالمئة، والحليب (٩٠ بالمئة)، مع الملاحظة أنّ هذا النظام الزراعي الخليط هو النظام الرئيسي لأكثر المزارعين الصغار وحائزي الحيوانات في الكثير من الدول النامية. وقدّمت الأنظمة الصناعية أقل من ٥٠ بالمئة من لحم الخنزير والدجاج، و١٠ بالمئة من لحوم البقر والغنم العالميين[٦]. ونعتقد هنا بوجود علاقة صافية بين الناتج المحلي الإجمالي للفرد ووجود الأنظمة الزراعية الثلاثة المذكورة. هذا، ويسود النظام الصناعي في الدول ذات الناتج المحلي الإجمالي المرتفع للفرد، في حين يسود نظام الرعي في الدول ذات الناتج المحلي الإجمالي المنخفض للفرد، أمّا الدول التي يقع ناتجها المحلي الإجمالي للفرد بين المديين المذكورين، فيسود فيها نظام الزراعة الخليط. لقد تمّت الاستفادة من بيانات الناتج الإجمالي المحلي للفرد، وبيانات البنك الدولي لعام ٢٠٠٢ [٧]. وفي الجدول الرقم (٧ ـ ٣) عرضت مقاييس الإنتاج الحيواني المختلفة الملائمة لأنواع الحيوانات.

غالباً ما تتم البيانات المتوفرة عن تركيب الخلطة العلفية للأنظمة الزراعية المختلفة في ضوء قيمة العناصر الغذائية الموجودة فيها. من جهة أخرى، بنيت البيانات الخاصة بالتركيبة العلفية للنظام الرعوي وفقاً لمصادر مختلفة[٨]. أمّا بيانات احتياجات المياه النوعية لكل نوع من المحاصيل، ولكل قطر، فقد أخذت عن هوكسترا وهانغ[٩].

---

(٦) المصدر نفسه.

(٧) «World Development Indicator Data Query,» World Bank (2002), <http://devdata.worldbank.org/data-query/NewCountries.htm>.

(٨) «Chickens and Eggs Final Estimates 1994-1997,» United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service (USDA) (1998), <http://www.usda.gov/nass/>, and «Livestock Feeding and Feed Imports in the European Union-A Decade of Change,» United States Department of Agriculture USDA (2002), <http://www.ers.usda.gov>; Larry L. Boleman, Dennis B. Herd and Chris T. Boleman, «Managing Beef Cattle for Show,» Texas A and M Cooperative Extension, Publication no. AS 1-2 (2001), <http://texas4-h.tamu.edu/publications/Project/beef/AS12.pdf>; Hoekstra and Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade;» Thelma R. Paris, «Crop-animal Systems in Asia: Socio-economic Benefits and Impacts on Rural Livelihoods,» *Agricultural Systems*, vol. 71, nos. 1-2 (2002), and G. J. Pirelli, S. Weedman-Gunkel, and D. W. Weber, «Beef Production for Small Farms: An Overview,» EC 1514 (January 2000), <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/ec/ec1514.pdf>.

(٩) Hoekstra and Hung, Ibid.

الجدول الرقم (٧ ـ ٣)
مقاييس الإنتاج الحيواني لنظامي الصناعة ورعي الحيوانات

مجموعة الحيوان	المقياس	نظام الرعي	النظام الصناعي
١ ـ إنتاج الحليب			
العجول	العمر بالسنة	٠ ـ ١	٠ ـ ١
العجلات	العمر بالسنة	١ ـ ٣	١ ـ ٣
أبقار الحلابة	العمر بالسنة	٣ ـ ١٠	٣ ـ ١٠
إنتاج الحليب	(كغ/ السنة)	٢٥٠٠	٧٤٠٠
فترات الحلابة بالعمر	(سنة)	٧	٧
عمر الحيوان عند الذبح	(طن)	٠,٢٧٠	٠,٤٥٤
٢ ـ إنتاج اللحم			
غلة اللحم	(طن/ العمر)	٠,١٨	٠,٢٥
العجول	(العمر/ شهر)	٥	٥
الأبقار المذبوحة	(العمر بالشهر)	٢٤	٣٦
وزن الحيوان الحيّ عند الذبح	(طن)	٠,٣٠٠	٠,٥٤٥
٣ ـ إنتاج الأغنام			
غلة الحيوان الحيّ	(طن/ حي)	٠,٠٣٢	٠,٠٤٣
خروف صغير	(العمر بالشهر)	٠,٢	٠,٢
خروف كبير	(العمر بالشهر)	٣٠	٢٤
وزن الحيوان الحيّ عند الذبح	(طن)	٠,٠٣٥	٠,٠٤٠
٤ ـ إنتاج الماعز			
غلة الحيوان الحيّ	(طن/ حي)	٠,٠٢٧	٠,٠٣٢
عمر الذبح	(العمر أسبوع)	١٥	١٠
وزن الحيوان الحيّ عند الذبح	(طن)	١,٨٠	٢,٢٠
٥ ـ إنتاج دجاج اللحم			
وزن الإكساء	(كغ)	١,٤٠	١,٦٠
عمر الفروج	(أسبوع)	١	١
البدء بوضع البيض	(أسبوع)	٢٥	٢٢
عمر الذبح	(أسبوع)	٧٥	٧٥
إنتاج البيض	(بيضة/ السنة)	١٢٠	٣٠٠

يتبع

تابــع

الوزن الحي	(كغ)	١,٥	٢,٠
وزن أكساء البياض	(كغ)	١,١٠	١,٦٠
وزن البيضة	(غ)	٣٥	٥٠

المصـــدر: «Plant Animal: Man and Environment PAME,» Course Material of the Wagering University and Research Centre, WUR (2002), <http://www.dpw.wau.nl/pdmm/3-ANIMAL/PECONCEPT/pcc01.htm>; «Domestic Animal Diversity Information System.» On-line Database (DAD-IS) FAO: 2002, <http://dad.fao.org/cgi-dad/$cgi_dad.dll/databases>; «Chickens and Eggs Final Estimates 1994-1997,» United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service (USDA) (1998), <http://www.usda.gov/nass/>, and «Livestock Feeding and Feed Imports in the European Union-A Decade of Change,» United States Department of Agriculture USDA (2002), <http://www.ers.usda.gov>.

وتتوقف احتياجات الحيوان إلى مياه الشرب على متغيّرات عديدة كنوع العلف والعمر والوزن والنظام الزراعي والحرارة المحيطة... إلخ. ويفترض ازدياد الطلب بشكل خطّي مع ازدياد العمر، ويصبح ثابتاً بعد سن البلوغ. لقد جمعت بيانات شرب المياه اليومية للحيوانات المختلفة، وأعلاف كل منها الرئيسية، من العديد من المصادر. أمّا البيانات المتوسطة، فقد اقتبست غالباً، ومعظمها خصّت الأعلاف الرئيسية، وقد عرضت في الجدول الرقم (٧ ـ ٤). أمّا احتياجات مياه خدمة الحيوانات والخدمات الأخرى، فقد أضيفت إلى مياه الشرب، نظراً إلى انخفض كمياتها، وقد أخذت من مصادر عديدة.

الجدول الرقم (٧ ـ ٤)
طلب مياه الشرب لمختلف الحيوانات والأنظمة الزراعية للحيوان

الحيوان	مجموعة عمر الحيوان	احتياجات الحيوان إلى مياه الشرب (لتر/ اليوم)	
		النظام الصناعي	نظام الرعي
قطيع اللحم	عجول اللحم	٥ ـ ٢٣	٤ ـ ١٨
	العجلات	٢٦ ـ ٧٠	١٨ ـ ٣٠
قطيع الحليب	أبقار حلوب	٧٠	٤٠
	عجول قطيع اللحم	٥	٥
	أبقار الذبح	٣٨	٢٢
قطيع الأغنام	خروف صغير	٠,٣٨	٣٠
	خروف كبير	٧,٦	٦,٠

يتبــع

تابـــع

قطيع الماعز	معزاة صغيرة	٠,٣٨	٠,٣٠
	معزاة كبيرة	٣,٨	٣,٥
قطيع الدجاج	فروج	٠,٠٢	٠,٠٢
	دجاج كبير	٠,١٨	٠,١٨
	صيصان	٠,٠٢	٠,٠٢
الدجاج البياض	دجاجة حديثة الوضع	٠,٣٠	٠,٣٠
	دجاجة الذبح	٠,٣٠	٠,٣٠

المصـــدر: P. Pallas, «Water for Animals,» FAO (Rome) (1986), <http://www.fao.org/docrep/R7488E/r7488e00.htm>; R. W. Irwin, «Water Requirements of Live Stock,» *Ministry of Agriculture and Food* (Ontario) (1992); «Water Requirements for Livestock,» Agriculture Food and Rural Developments, Alberta (1996), <http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/400/00716001.html>; «Water Requirements for Pastured Livestock,» Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) (2000), <http://atn-riae.agr.ca>; M. K. Jermar, «Developments in Water Science: Water Resources and Water Management,» Elsevier Science Publishing (The Netherlands) (1987), pp. 204-207, and J. C. Kammerer, «Estimated Demand of Water for Different Purposes,» in: «Water for Human Consumption,» IWRA (1982), pp. 161-168.

ثالثاً: كمية المياه الحقيقية في المنتج الحيواني على مستوى القطر في العالم

لقد حسب الباحثان شاباغاين وهوكسترا عام ٢٠٠٢ محتوى الحيوانات الحيّة المختلفة من المياه الحقيقية لجميع دول العالم، كما في الجدول الرقم (٧ ـ ٥)، في حين يعرض الجدول الرقم (٧ ـ ٦) محتوى المنتجات الحيوانية الرئيسية من المياه الحقيقية، ولبعض الدول المختارة أيضاً. لقد تمّ اختيار الدول المذكورة في الجدولين السابقين وفقاً لمدى مساهمة كل منهم في تجارة المياه الحقيقية العالمية (التي ستعرض في الفقرة التالية). كذلك حسبت كمية المياه الحقيقية الموجودة في كل فئة من الحيوانات، وفي كل حيوان بأخذ نسبة الوزن الكلي للمنتجات المختلفة الناتجة من فئة الحيوان، مقسومة على التجارة الكلية للمياه الحقيقية لفئة الحيوان المدروسة. وبالتالي رصدت كمية المياه الحقيقية لفئات الحيوان المختلفة كالتالي: الحصان (١٢٢٠٩ م^3/طن)، الأغنام (٦٣٤٢م^3/طن)، الماعز (٨٥٠٠م^3/طن)، البقر (١٢١٤٩ م^3/طن)، الخنازير

(٣٤٤ م³/ طن)، أبقار الحليب (١٩٠٤ م³/ طن)، الدجاج البياض (٤٦٠٦ م³/ طن)، الطيور (٢٤٣٢ م³/ طن).

الجدول الرقم (٧ ـ ٥)
محتوى الحيوانات الحية من المياه الحقيقية لعدد من الدول المختارة
(م³/ طن حيوان حي)

الحيوان / الدولة	طيور	دجاج لحم	دجاج بيض	أبقار حليب	خنازير	أبقار لحم	ماعز	أغنام	أحصنة
	محتوى المياه الحقيقية للحيوان الحيّ (م³/ طن)								
استراليا	٢٣٧٣	٢٣٧٣	٤٠٥٣	١٢١٣	٦١١٧	١١٧٠٧	٦٥٨٥	٦٣٤٣	١١٧٠٧
كندا	١٣٥٨	١٣٥٨	٢٣١٤	٨٢٣	٣٢٦٨	٩٦١٩	٥٤٤٠	٥٦٦٥	٩٦١٩
الصين	٣١١١	٣١١١	٨٦٥١	٢٠٧٩	٢١٦٠	١١١٨٦	١٠٠١٦	٥٩٤٠	١١١٨٦
الهند	٨٤٩٩	٨٤٩٩	٢٣٦٩٢	٢٥٩٦	٤١٧٥	١٢٧٢٩	١١٢٣٧	٦٥٨٩	١٢٧٢٩
أيرلندا	٩٠٨	٩٠٨	١٥٤٤	٧١٥	٢٠١٢	٧٥٧٥	٤٨٠٩	٥٢٤٦	٧٥٧٥
إيطاليا	١٦٣٧	١٦٣٧	٢٧٩٢	٨٤٢	٣٤٥٩	٩٥٨١	٥٤٠٧	٥٧١٠	٩٥٨١
اليابان	٢٠٤٤	٢٠٤٤	٣٤٨٨	١١١٣	٤٣٢٥	١٠٧٥١	٦١٠٥	٥٧٨٦	١٠٧٥١
كوريا ج	٢٨٦٠	٢٨٦٠	٦٨٧٤	١٥٩٧	٣٥٢٦	١١١١٦	٨٠٩٦	٥٩٢٦	١١١١٦
كوريا ش	٥٦٧٩	٥٦٧٩	١٣٦٦٨	٢١٧١	٦٦٨٥	١٣٢٧٢	٩٥٧٢	٦٧٣٥	١٣١٧٢
هولندا	٩١٤	٩١٤	١٥٥٥	٧٣٠	٢٠٨٦	٧٦٨٠	٤٨٢٣	٥٢٦١	٧٦٨٠
روسيا الاتحادية	٤٧٠٢	٤٧٠٢	١١٣١٢	١٩٦٧	٥٤٨٨	١٢٣١٠	٩٠٥٥	٦٤٩٥	١٢٣١٠
الولايات المتحدة	١٣٠٤	١٣٠٤	٢٢٢٢	٨٢٧	٣٣٧١	١٠٠٥٦	٥٥٩٢	٥٧١٥	١٠٠٥٦

المصـــدر: Chapagain and Hoekstra, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products».

هذا وسنعرض في الفصل الثامن نموذجاً لتجارة المياه الحقيقية في الدولة المتطورة (اليابان)، في حين نعرض في الفصلين الأخيرين (التاسع والعاشر) نماذج لهذه التجارة في بعض البلدان العربية وعلى المستوى العالمي.

الجدول الرقم (٧ ــ ٦)

محتوى المياه الحقيقية لبعض المنتجات الحيوانية الرئيسية ولبعض الدول المختارة

الدولة / المنتج	استراليا	نيوزيلندا	الولايات المتحدة	أيرلندا	كندا	هولندا	اليابان	إيطاليا	روسيا	كوريا	الصين	الهند	العالم (متوسط)
بقري مجمد بدون عظم	٢٠٩٢٠	١٧٧٧٥	١٧٩٧٢	١٣٥٤٢	١٧١٩٢	١٣٧٣١	١٩٢١٢	١٧١٢٣	٢١٩٩٦	٢٣٥٣٥	١٩٩٨٩	٢٢٧٤٤	١٨٣٨٨
بقري، حي من دون تربية الولادات	١١٧٠٧	٩٩٤٥	١٠٠٥٦	٧٥٧٥	٩٦١٩	٧٦٨٠	١٠٧٥١	٩٥٨١	١٢٣١٠	١٣١٧٢	١١١٨٦	١٢٧٢٩	٩٥٠١
قطع بقر مجمد من دون عظم	٢٠٩٢٠	١٧٧٧٥	١٧٩٧٢	١٣٥٤٢	١٧١٩٢	١٣٧٣١	١٩٢١٢	١٧١٢٣	٢١٩٩٦	٢٣٥٣٥	١٩٩٨٩	٢٢٧٤٤	١٧٧٦٩
جلد البقر والفرس المدبوغ	١٣٠٢٧	١١٠٧٤	١١١٩٦	٨٤٤٥	١٠٧١٢	٨٥٦٢	١١٩٦٧	١٠٦٦٩	١٣٦٩٥	١٤٦٥١	١٢٤٤٩	١٤١٦٠	١١٤٨٧
جلد البقر طازج مملح	١٠٤٦١	٨٨٨٨	٨٩٨٧	٦٧٧٢	٨٥٩٧	٦٨٦٦	٩٦٠٧	٨٥٦٣	١١٠٠٠	١١٧٦٩	٩٩٩٦	١١٣٧٤	٨٦٩٣
قطع لحم بقر بعظم مبرد أو طازج	١٦٧٣٥	١٤٢١٩	١٤٣٧٧	١٠٨٣٣	١٣٧٥٣	١٠٩٨٤	١٥٣٦٩	١٣٦٩٨	١٧٠٩٦	١٨٨٢٧	١٥٩٩٠	١٨١٩٥	١٢٣٦٢
جبنة	٧١٤٩	١١٣٣٠	٤٨٨١	٤٢٢٤	٤٨٥٤	٤٣٠٨	٦٥٦٣	٤٩٦٥	١١٥٨٢	١٢٧٨١	١٢٢٤٠	١٥٢٨٣	٥٤٩٩
قطع خنزير مجمد	١٠٠٥١	٧٠٠١	٥٥٤٧	٣٣١٨	٥٣٧٩	٣٤٤٠	٧١١٢	٥٦٩٢	٩٠٢٠	١٠٩٨٣	٣٥٦١	٦٨٦٥	٤٤١٧
جلد بقر مدبوغ	١٣٠٢٧	١١٠٧٤	١١١٩٦	٨٤٤٥	١٠٧١٢	٨٥٦٢	١١٩٦٧	١٠٦٦٩	١٣٦٩٥	١٤٦٥١	١٢٤٤٩	١٤١٦٠	١١٩٤٩
بيض، صوص قبل الفقس، طازج أو محفوظ	٤٠٥٣	١٠٠٥١	٢٢٢٢	١٥٤٤	٢٣١٤	١٥٥٥	٣٤٨٨	٢٧٩٢	١١٣١٢	١٣٦٦٨	٨٦٥١	٢٣٦٩٢	٤٧٥٢
إنتاج صاصيجو (مقانق) من اللحم أو الدم أو الفضلات	٨٩٧٣	٧٦٢٤	٧٧٠٨	٥٨٠٨	٧٣٧٤	٥٨٨٩	٨٢٤٠	٧٣٤٤	٩٤٣٤	١٠٠٩٤	٨٥٧٤	٩٧٥٥	٧٠٤١
ذبيحة البقر طازج أو مبرد	١٥٨٩٨	١٣٥٠٨	١٣٦٥٨	١٠٢٩١	١٣٠٦٥	١٠٤٣٤	١٤٦٠٠	١٣٠١٣	١٦٧١٦	١٧٨٨٥	١٥١٩١	١٧٢٨٥	١١٦١٨
حليب غير مركز ومحلّى بـ ١ بالمئة و٦ بالمئة دهن	١٢٨٤	٢٠٣٧	٨٧٦	٧٥٨	٨٧١	٧٧٣	١١٧٩	٨٩١	٢٠٨٢	٢٢٩٨	٢٢٠١	٢٧٤٩	٨٧٤

يتبع

تابــع

قطع خنزير طازج أو مجمدة	١٠٠٥١	٧٠٠١	٥٥٤٧	٣٣١٨	٥٣٧٩	٣٤٤٠	٧١١٢	٥٦٩٢	٩٠٢٠	١٠٩٨٣	٣٥٦١	٦٨٦٥	٤٠٥٦
لحم بقر وفضلات لحم غير حيّة مصنّعة	٩٤٤٥	٨٠٢٥	٨١١٤	٦١١٤	٧٧٦٢	٦١٩٩	٨٦٧٤	٧٧٣١	٩٩٣١	١٠٦٢٥	٩٠٢٥	١٠٢٦٩	٨٥٢٩
لحم الركبة والكتف وعظم مبعثرة من الخنزير	١٠٠٥١	٧٠٠١	٥٥٤٧	٣٣١٨	٥٣٧٩	٣٤٤٠	٧١١٢	٥٦٩٢	٩٠٢٠	١٠٩٨٣	٣٥٦١	٦٨٦٥	٣٦٨٥
لحم بقر بعظمه مقطّع ومجمد	١٦٧٣٥	١٤٢١٩	١٤٣٧٧	١٠٨٣٣	١٣٧٥٣	١٠٩٨٤	١٥٣٦٩	١٣٦٩٨	١٧٥٩٦	١٨٨٢٧	١٥٩٩٠	١٨١٩٥	١٣١٨٨
مسحوق حليب فيه ١,٥ بالمئة دهن	٢٤٢٦	٣٨٤٧	١٦٥٤	١٤٣١	١٦٤٥	١٤٦٠	٢٢٢٦	١٦٨٣	٣٩٣٣	٤٣٤١	٤١٥٧	٥١٩٢	٢١٧٨
أغنام حيّة	٦٣٤٣	٥٦٧٤	٥٧١٥	٥٢٤٦	٥٦٦٦	٥٢٦١	٥٧٨٦	٥٧١٠	٦٤٩٥	٦٧٣٥	٥٩٤٠	٦٥٨٩	٦٠٨٢
حليب ومسحوق كريمة غير محلّى فيه ١,٥ بالمئة دهن	٢٤٢٦	٣٨٤٧	١٦٥٤	١٤٣١	١٦٤٥	١٤٦٠	٢٢٢٦	١٦٨٣	٣٩٣٣	٤٣٤١	٤١٥٧	٥١٩٢	٢٢٨٣
أحشاء الحيوان وريشه بشكل كامل أو قطع	٨٩٧٣	٧٦٢٤	٧٧٠٨	٥٨٠٨	٧٣٧٤	٥٨٨٩	٨٢٤٠	٧٣٤٤	٩٤٣٤	١٠٠٩٤	٨٥٧٤	٩٧٥٥	٧٣٤٧
جلد البقر والفرس كامل أو ممزق	١٣٠٢٧	١١٠٧٤	١١١٩٦	٨٤٤٥	١٠٧١٢	٨٥٦٢	١١٩٦٧	١٠٦٦٩	١٣٦٩٥	١٤٦٥١	١٢٤٤٩	١٤١٦٠	١١٥١٤
خنزير حي فوق ٥٠ كغ	٦١١٧	٤٢٥٨	٣٣٧١	٢٠١٢	٣٢٦٨	٢٠٨٦	٤٣٢٥	٣٤٥٩	٥٤٨٨	٦٦٨٥	٢١٦٠	٤١٧٥	٢٧٣٢

(*) بحسب المتوسط العالمي للمنتجات الحيوانية كنسبة تجارة المنتج العالمي الكلية إلى حجم تجارة المياه الحقيقية العالمية للمنتج الحيواني المركز.

المصدر: المصدر نفسه.

الفصل الثامن

تجارة المياه الحقيقية:
نموذج الدول المتطورة ــ اليابان

لقد ذكر سابقاً أنّ الباحث آلان (Allan) قد طوّر مفهوم المياه الحقيقية عام ١٩٩٧ لشرح الطريقة التي تتمكّن بها دول الندرة المائية الطبيعية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة أن تريح نفسها من مشكلة ندرة لمياه عن طريق استيراد السلع الغذائية الزراعية الكثيفة المياه[١]. فقد أطلق مصطلح «الوحدة المائية» (Unit Water (UW)) على احتياجات الوحدة المنتجة من السلعة الواحدة من الموارد المائية. وهي عبارة عن التقديرات الكمّية لتجارة المياه الحقيقية، إذ هناك بعض المحاولات الخاصة بذلك قام بها ويكلنز (Wichelns)[٢] عام ٢٠٠١، وأمكن بالتالي استخدام قاعدة البيانات الخاصة بالوحدات المائية بهدف تقدير طلب المياه المستقبلي[٣].

لقد تآلفت اليابان مع مفهوم المياه الحقيقية سريعاً مقترنة بالتحضيرات الخاصة بالمؤتمر العالمي الثالث للمياه (Third World Water Forum) الذي عقد في اليابان في كيوتو في آذار/ مارس ٢٠٠٣. في البداية أمكن القول إنّ كمية المياه الحقيقية التي استوردتها اليابان قد وصلت إلى خمسة بلايين م^{3}/ السنة. وبعد صدور النتائج الأولية من قبل مياكيه (Miyake)[٤] عام ٢٠٠٢ ارتفع الرقم المذكور إلى أكثر من ٤٠ بليون م^{3}/ السنة[٥]. لقد رفعت هذه التقديرات اهتمام المواطن الياباني بقضايا المياه العالمية بقوله: «إنّ قضايا العالم المائية مرتبطة

(١) J. Anthony Allan, ««Virtual Water»: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies?,» paper presented at: The 1997 British Association Festival of Science, Roger Stevens Lecture Theatre, University of Leeds, Water and Development Session (1997).

(٢) D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

(٣) H. Yang and A. J. B. Zehnder, «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries,» *World Development*, vol. 30, no. 8 (2002), pp. 1413-1430.

(٤) M. Miyake, «International Trade of Virtual Water to and from Japan,» (Master's Thesis, University of Tokyo, 2002).

(٥) «World Water and Japan,» Secretariat for the 3rd World Water Forum (WWF) (Japan) (2002).

بشدة بالحياة اليومية لليابانيين عبر الاستيراد الضخم للمياه الحقيقية»[٦]. ولكن هناك بعض الشكوك في تقرير الوحدة المائية (UW) بسبب وجود خيارات متعددة للتعريف العقلاني للمياه الحقيقية.

لذلك سنحاول في هذا الفصل عرض طريقة تقدير وحدات المياه الخاصة بالحبوب واللحوم والمنتجات الصناعية التي درسها بعض الباحثين اليابانيين، مع الملاحظة أنّ الوحدات المائية تتوقف بشكل كبير على غلة المحصول في وحدة المساحة، وهذه تختلف من دولة إلى أخرى، ومن منطقة إلى أخرى ضمن الدولة الواحدة، وتتغير بين فترة وأخرى. أمّا النقطة الأخيرة في هذا الفصل، فتتمثل في عرض تطبيقات تجارة المياه الحقيقية في التوازن المائي وفق المقياس العالمي.

أولاً: احتياجات وحدة الحبوب المنتجة من الموارد المائية

لقد درس حجم المياه الكلي المطلوب لإنتاج الحبوب عند تقدير احتياجات الوحدة المنتجة من الموارد المائية. وتميل بعض وجهات النظر إلى أخذ مياه الريّ فقط (المياه الزرقاء) عند حساب احتياجات وحدة الحبوب المنتجة، إلا أنّ الباحثين اليابانيين أخذوا وحسبوا الاحتياجات المائية الكلية اللازمة لزراعة وإنتاج المحصول المكوّنة من جزأي مياه الأمطار: الجزء الهاطل فوق الأراضي المطرية (الأمطار الخضراء)، ومياه الريّ (الأمطار الزرقاء). ويضاف إليهما أيضاً جزء المياه الناتح من المحصول، وجزء المياه المتبخّرة من أرض المحاصيل، وحتى جزء المياه المرتشح إلى باطن الأرض، إذا كان ذلك ضرورياً للزراعة. لقد تمّ تقدير الكمية الكلية اللازمة لنمو المحصول وفقاً لاحتياجاته المائية اليومية (Daily Requirement of Water) لنموه (Md)، ولكامل فصل نموه (Nd). وافترضت كمية المياه المطلوبة بـ ٤ مم يومياً لجميع المحاصيل، باستثناء الأرز الذي حدّدت كميته بـ ١٥,٠ مم يومياً (يتوقف ذلك على فترة الغمر اليومية، وعلى طريقة الزراعة العادية). ولقد أخذ عدد أيام نمو المحاصيل من المراجع العلمية المختلفة في اليابان،

(٦) T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education, 2003).

ثمّ تمّ اشتقاق الوحدة المائية (UW) من (Y) وفق المعادلة التالية:

$$UW = \frac{Wd * Nd}{Y}$$

حيث: Y هي غلة المحصول في المساحة.

ثمّ تمّ اشتقّاق وحدة الاحتياجات المائية (UWr) من المعادلة السابقة، وهي وحدة الاحتياجات من الموارد المائية لإنتاج المحصول، شاملة القيمة الأقل أو الجزء المفقود من النبات، مثل النخالة. كما يحسب معدّل الغلة re للجزء الصالح للأكل من النبات بالنسبة إلى الوزن الكلي، وذلك من المعادلة الثانية التالية:

$$UWe = \frac{Wd * Nd}{Re * Y}$$

حيث تتوافق مع كمية الموارد المائية اللازمة لكل وحدة وزنية صالحة للأكل من الحبوب.

وتعدّ UWe نسبة إلى تقدير كمية المياه الموجودة في كمية الغذاء اليومية. ويلاحظ أنّ معظم إحصاءات التجارة تستعمل أوزاناً غير صافية من الحبوب. لذلك يفضّل اعتبار نسبة أو معدل rt أيضاً وزناً غير صاف للحبوب بالنسبة إلى الوزن الكلي عند قياس إحصاءات الغلة، ووفق المعادلة الثالثة التالية:

$$UWt = \frac{Wd * Nd}{Re * Y}$$

لذلك يفضّل استعمال UWt عند مناقشة تجارة المياه الحقيقية في العالم.

وبهدف تقدير مستوردات المياه الحقيقية الكلية في اليابان، فقد تمّ انتقاء محاصيل الحبوب الرئيسية وقدّرت قيم كل من: UWr, UWt, UWe، وعرضت في الجدول الرقم (٨ ـ ١).

الجدول الرقم (٨ ـ ١)
الموارد المائية اللازمة (م^{٣}) لإنتاج وحدة وزنية (t) من الحبوب في اليابان

المحصول	الجزء الصالح للأكل UWe	معدل الغلة re	للتجارة UWt	معدل الغلة re	غلة الحبوب الخشنة UWr	المياه الكلية	فترة نمو المحصول Nd	طلب المياه Wd	غلة المحصول Y
	(م^{٣}/ طن)	(بالمئة)	(م^{٣}/ طن)	(بالمئة)	(م^{٣}/ طن)	(م^{٣})	يوم	(مم/ اليوم)	(طن/ هـ)
الأرز	٣٦٠٠	٦٥	٣٢٠٠	٧٢	٢٣٠٠	١٥٠٠٠	١٠٠	١٥	٦,٤٦
القمح	٢٠٠٠	٧٨	١٦٠٠	١٠٠	١٦٠٠	٥٤٠٠	١٣٥	٤	٣,٤٨
فول الصويا	٢٥٠٠	١٠٠	٢٥٠٠	١٠٠	٢٥٠٠	٤٤٠٠	١١٠	٤	٤,٢٩
الذرة	١٩٠٠	٥٠	٩٠٠	١٠٠	٩٠٠	٤٠٠٠	١٠٠	٤	٤,٢٩
الشعير	٢٦٠٠	٤٦	١٢٠٠	١٠٠	١٢٠٠	٤٤٠٠	١١٠	٤	٣,٦١

ملاحظة: لقد أخذت غلال المحاصيل من «FAOStat» لمتوسط الفترة (١٩٩٦ ـ ٢٠٠٠) وقيم جميع المحاصيل من اليابان، باستثناء الذرة نظراً إلى زراعتها بشكل محدود جداً، فقد أخذ متوسط القمة لغلة الذرة العالمية واستعملت في الجدول.

المصـدر: T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» in: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education, 2003).

من جهة أخرى، بلغت احتياجات محاصيل الأرز والقمح والذرة إلى مياه الري لدى الباحث ويكلنز في عام ٢٠٠١، ٢٠٩٥٢ م^{٣}/ هـ، و٣٧٨٦ م^{٣}/ هـ بالنسبة إلى الذرة، وهذه القيم ليست بعيدة عن القيم المستنبطة من قبل الباحثين اليابانيين، والموجودة في الجدول الرقم (٨ ـ ١). فمن وجهة النظر الميكروسكوبية، قدّر السحب الياباني لمياه الري الزراعي بـ ٥٩ بليون م^{٣}/ السنة، يذهب منها ٩٥ بالمئة إلى ريّ الأرز. ويصل إنتاج الأرز (غير المقشور) في اليابان إلى ١١,٢ مليون طن/ السنة تقريباً (عام ١٩٩٨)، وبالحساب كلّ UWt = ٥٠٠٠ م^{٣}/ طن[٧]، وهذه القيمة أعلى من مثيلتها المقدّرة في الجدول الرقم (٨ ـ ١). ويعود السبب بشكل رئيسي إلى الإحصاءات الخاصة بسحب مياه الريّ اليابانية، كونها مبنية على حقوق المياه والقيم التي تغطي الفترة التي لم يتم الزراعة فيها، إلا أنّ الباحثين اليابانيين يرون أنّ قيم الجدول الرقم (٨ ـ ١) ليست بعيدة عن الواقع، ويجب أخذها بالاعتبار أثناء النقاشات المتعلقة بتجارة المياه الحقيقية.

---

(٧) المصدر نفسه.

ثانياً: احتياجات وحدة اللحم المنتجة من الموارد المائية

لقد قدّرت الاحتياجات المائية اللازمة لإنتاج وحدة اللحم وفقاً للمياه الحقيقية الموجودة في الحبوب الخاصة بأغذية الحيوانات. هذا وينتج في اليابان قرابة ثلاثة ملايين طن من اللحوم سنوياً (أبقار، وخنازير، ودواجن) يستعمل في إنتاجها قرابة ٥٠٠ مليون طن من الموارد المائية اللازمة لقطعان الحيوانات(٨) وفي ما يلي حسابات هذه الاحتياجات المائية للأنواع المختلفة لوحدات اللحوم المنتجة المذكورة سابقاً.

١ ـ حساب احتياجات وحدة الأعلاف المركّزة المائية

لقد أخذت البيانات الخاصة بالأعلاف عن عام ١٩٩٩ من موقع (URL)(٩)، وبالتالي حسبت وحدة الاحتياجات المائية للوزن في الجدول الرقم (٨ ـ ٢). لقد قدّرت احتياجات وحدة الأعلاف المركّزة من الموارد المائية (UWf) بالنسبة إلى الأعلاف المختلطة (bk)، ومقارنةً باحتياجات وحدة الأعلاف من الموارد المائية (UWk)، ووفقاً للمعادلة الرابعة التالية:

$$UWk * bk \underset{k}{\text{مج}} = UWf$$

الجدول الرقم (٨ ـ ٢)

المياه الحقيقية اللازمة لوحدة الوزن من الأعلاف للحيوان في اليابان (م³/ طن)

المحصول	UW (م³/ طن)	دجاج بياض (بالمئة)	الفروج (بالمئة)	الخنزير (بالمئة)	أبقار حليب (بالمئة)	أبقار لحم (بالمئة)
الذرة	٩٠٠	٥٥	٤٦	٤٦	٣٧	٣٨
فول الصويا	٢٠٠٠	١٣	٢١	١٤	١٢	٥
السورغوم	٩٠٠	٥	١٨	١٧	٣	٤
نخالة القمح	١٦٠٠	١	١	١٥	٥	٥٠
الشوفان	١٢٠٠	١	٢	١٥		
أخرى	٠	٢٧	١٥	٢٠	٤٠	٢٣
UW (م³/ طن)		٨٠٠	٩٩٦	٨٧٦	٦٤٣	٦٦٦

المصدر: المصدر نفسه.

(٨) المصدر نفسه.

(٩) <http://www.tge.or.jp/japanese/guide.j/products/sm_m02.j.html>.

أمّا المنتجات الثانوية (By-products) فقد استعملت وفقاً لقيمها الاقتصادية، ووفقاً للمعادلة الخامسة التالية:

$$UW * \frac{P\ sub}{P\ رئيس + P\ رئيس} = UW\ sub$$

حيث:

UW sub وحدة احتياجات الموارد المائية للمنتج الثانوي

P وP sub السعر الكلي للمنتج الرئيسي والمنتج الثانوي لوحدة المادة

فمثلاً، ليكن المنتج الرئيسي زيت فول الصويا، والمنتج الثانوي فول الصويا (الجريش). ويعطي كلّ ٦٠ رطلاً (إنكليزياً) من فول الصويا ١١ رطلاً زيت فول صويا، و٤٤ رطلاً جريش فول الصويا. ويفترض أن يكون سعرا زيت فول الصويا وجريش فول الصويا ١٥ سنتاً/ الرطل، و٢٠٠ دولار/ الرطل تقريباً على التوالي. ووفقاً لوحدة التحويل في المعادلة الخامسة، فقد قدّرت كل من UW رئيسي لفول الصويا (زيت) وUW sub لفول الصويا (جريش) بـ ٧٠٠ م^{٣}/ طن و٢٠٠٠ م^{٣}/ طن على التوالي تقريباً، مع الملاحظة بوجود فقد في الأوزان خلال العمليات، وبالتالي فمجموع UW رئيسي وUW sub هو أكبر من قيمة UW الأصلي[١٠].

ويبدو أنّ UW لأعلاف الحيوانات تتوقف على الكميات الخاصة بالحيوانات الأخرى (غير المذكورة في الجدول) الداخلة في الحساب. وحيث إنّ الكميات الأخرى تتوافق مع كل من طحين السمك وطحين الريش ودبس السكر والدهون والعظام المطحونة واللحوم، فقد افترض تجاهل استهلاك الموارد المائية لمجموعة الكميات الأخرى.

هذا، ويمكن حساب وحدة الاحتياجات المائية للأطعمة الخشنة بالطريقة المذكورة السابقة نفسها. فالمراعي كأطعمة خشنة تنمو خلال ٩٠ يوماً، وتقدر الغلة بـ ٣٥ طن/ هـ خام أو ٧ طن مجفف، وبالتالي فمن المعادلة الأولى، و r = ١٠٠ بالمئة، تكون UW للأطعمة الخشنة الخام والجافة هي ١٠٠ م^{٣}/ طن، و٥٠٠ م^{٣}/ طن على التوالي تقريباً[١١].

---

(١٠) المصدر نفسه.

(١١) المصدر نفسه.

٢ ـ التعبير العام لاحتياجات وحدة اللحوم المائية

لقد قدّرت وحسبت الاحتياجات المائية (UW) لمنتجات قطيع الأبقار وفقاً للمعادلة السادسة التالية:

$$UW = \frac{PW + FW + DW}{r * M}$$

حيث:

(UW) = الاحتياجات المائية الموجودة في جسم الحيوان الصغير

(PW) = الاحتياجات المائية للحيوان الصغير التي يأخذها عن أمّه عند الولادة

(FW) = المجموع الكلي للاحتياجات المائية الموجودة في الأعلاف المقدمة إلى الحيوان طيلة حياته

(DW) = الاستعمال المباشر للاحتياجات المائية للعناية بالحيوان

(M) = وزن الحيوان عند انتهاء حياته

(r) = معدل الفقد بالحيوان خلال تشكله

وتحسب (PW) وفقاً للمعادلة السابعة التالية:

$$PW = \frac{a\ MW}{n}$$

حيث n هي العدد الكلي للولادات الصغار العائدين لأم واحدة طيلة حياتها

وتعتبر MW كمية المياه الكلية المستعملة للحيوان الأم، كما تعتبر alpha مؤشراً لنسبة MW التي يمكن معرفتها عند استعمالها للولادات. فإذا كانت الأم (البقرة) غير مستعملة للحم بعد انتهاء حياتها، كما هو الحال في الخنازير والدواجن، فـ alpha =١,٠ وفقاً للمعادلة الثامنة التالية:

$$MW = PW + FWm + DWm = aMW/n + FWm + DWm$$

وبالتالي فالمعادلة التاسعة: (DWm + FWm) + (a _ n)/n = MW

حيث: FWm وDWm هما المياه المستعملة في تغذية والعناية بالحيوان الأم (البقرة). وبالتالي تحسب الكمية الكلية للمياه المستعملة في الأعلاف (FW) من المعادلة العاشرة التالية:

UWgEg + UWcEc = FW

حيث:

UWc = الاحتياجات المائية للأعلاف المركّزة

UWg = الاحتياجات المائية للأعلاف

وباعتبار التغذية بالأعلاف اليومية في مرحلة من العمر i، وللأعلاف المركزة ci، وللأعلاف الخشنة egi، ولعدد الأيام في كل مرحلة من العمر Ni، ولكمية العلف الكلية المركزة Ec، ولكمية العلف الكلية الخشنة Eg، يمكن تطبيق المعادلات التالية وحساب القيم المذكورة منها كالآتي:

ediNi مج = Ec
i

egiNi مج = Eg
i

Ni مج = Nd
i

وبالطبع، تعوّض فترة النمو الكلية (Nd) كالآتي: DW = Wd * Nd

كما قدّرت DW من المعادلة التالية: DW = Wd * Nd، حيث Wd هي الكمية المستعملة من المياه مباشرة يومياً.

٣ ـ حساب احتياجات وحدة الدواجن والبيض المائية

تختلف الاحتياجات المائية إلى تربية الدجاج لإنتاج البيض، وتربيته لإنتاج اللحم، بالنسبة إلى وحدة المنتج. فلقد قدّرت الاحتياجات المائية لوحدة البيض أولاً، حيث Alpha = ١:٠ في حين استعملت PW لدجاج اللحم.

تبدأ الدجاجة البياضة بوضع بيضة واحدة في اليوم بعد ولادتها بمدة ١٥٠ يوماً، ومع ذلك فيمكنها وضع من ٥٠٠ ـ ٦٠٠ بيضة طيلة حياتها، ولكن تنهي

حياتها بوضع ٤٠٠ بيضة في المتوسط. لذلك افترض أن الدجاجة النموذجية تعيش ٥٥٠ يوماً، وتضع خلالها ٤٠٠ بيضة، وتعلف بالتالي ٢,١ كغ من الأعلاف خلال الثلاثة أسابيع الأولى، و١,٢٥ كغ أسبوعياً بعد ذلك، أي بمجموع كلي قدره ٩٥ كغ من العلف، أو ٧٦ م^3 من المياه المستعملة للدجاجة الواحدة. أمّا المياه المستعملة بشكل مباشر، فقدرت عند Wd = ٠,٦٥ لتر في اليوم، وDW = ٠,٣٦ م[١٢] (الجدول الرقم (٨ ـ ٣)).

الجدول الرقم (٨ ـ ٣)
احتياج وحدة الوزن من اللحم والبيض والحليب من المياه الحقيقية في اليابان

(م^3/ طن)

المنتج	الوزن المذبوح	اللحم مع العظم	اللحم
الدجاج	٤٥٠٠	٣٠٠٠	٢٤٠٠(*)
الخنزير	٥٩٠٠	٤١٠٠	٢٩٠٠
لحم البقر (العجل) الياباني	٢١٤٠٠	١٥٣٠٠	٩٦٠٠
لحم البقر (العجل) المحلي	١٩٩٠٠	١٣٦٠٠	٨١٠٠
لحم البقر بالمتوسط	٢٠٧٠٠	١٤٤٠٠	٨٨٠٠
البيض (عدد) (١٩٠ لتراً/ بيض)	٣٢٠٠		
حليب (م^3/ طن)	٥٦٠		

(*) ٧٠٠٠ (م^3/ طن) للحم الدجاج والبيض.

المصدر: المصدر نفسه.

وحيث إنّ alpha =١,٠، وn = ٤٠٠، وPW = ١٩٠ لتراً للبيض، ومع افتراض وزن البيضة ٦٠ غراماً، فتكون الاحتياجات المائية ٣٢٠٠ م^3/طن. إنّ معظم لحم الدجاج مأخوذ من الفروج، حيث يعطى الواحد منها وزناً قدره ٥,٥ كغ (٢,١ كغ أعلاف للدجاجة، و٣,٤ كغ أعلاف للفروج) من الأعلاف لسبعة أسابيع، وبعدها يشحن الفروج بوزن ٢,٥ كغ. وتتوافق الأعلاف مع ١,٧ م^3 و٣,٤ م^3 من المياه الحقيقية المطلوبة تقريباً. وحيث إنّ DW تساوي ٠,٠٣٢ م^3 من المياه المستعملة مباشرة للدجاجة في Nd = ٤٩ يوماً، لذلك يستعمل ٥,٣ م^3 للطن كلياً. هذا، وتبلغ الاحتياجات المائية للدجاجة ٢٣٠٠ م^3/ الطن مع

(١٢) المصدر نفسه.

وزن يصل إلى ٢,٢٥ كغ. ويفقد الوزن المذكور بعملية الذبح وإزالة الجلد والريش والمخلّفات قرابة ٢٢ بالمئة منه، أي يبقى ٧٨ بالمئة. وبإزالة العظم يبقى من الدجاجة ٥٣ بالمئة، وهذه قيمتها من الاحتياجات المائية (UW) ٣٠٠٠ م^{٣}/طن، و٤٥٠٠ م^{٣}/ طن تقريباً. وفي حالة اللحم الأبيض للدجاج تبلغ نسبة الغلة ٣٤ بالمئة، وتصبح الاحتياجات المائية ٧٠٠٠ م^{٣}/ طن[١٣].

٤ ـ حساب احتياجات وحدة لحم الأبقار المائية

لقد قدّرت الاحتياجات المائية للحم البقري الياباني. فالبقرة الأم تحمل لأول مرة في الشهر ١٧ من عمرها، ويمكنها أن تحمل وتولّد ست مرات، مع مدة حمل قدرها ٩ أشهر، وفترة راحة مدتها ١٣ شهراً لكل مرّة، وأخيراً تنتهي حياتها بفترة تسمين مدتها ٤ أشهر. إنّ كمية المياه الكلية المباشرة التي تأخذها البقرة الأم، والتي استعملت في تكوين لحمها وعجولها، مع الافتراض أنّ جميع الأعلاف المقدمة إلى البقرة خلال حملها وتقديمها الحليب إلى عجولها وبقية الأعلاف، قد استخدمت في التحول إلى اللحم عندما تنتهي حياتها. بعد كل ذلك، تصبح alpha ‎٠,٧٥. وحيث إنّ: n = ٦، وEcm = ٥,٥ (طن)، وEgm =‎٢١,٢٨ (طن)، وFWm = ١٤,٣٠٦ م^{٣}، فتكون المياه المستعملة مباشرة من قبل البقرة ٦٠ لتراً في اليوم، وبالتالي تكون DWm = ١٧٨ م^{٣}، وMW = ١٦,٥٥٣ م^{٣}، وPW =‎٢٠٦٩ م^{٣}[١٤].

أمّا العجل الصغير فيربّى لإنتاج اللحم لمدة ١٠ أشهر، حيث يعطى ٢,٢ كغ أعلاف مركّزة، و٠,٤ كغ أعلاف خشنة، في اليوم، ويزداد العلف المركّز حتّى ٤,٥ كغ في اليوم لمدة شهرين قبل بيع العجل. وبعد عملية البيع يربى العجل بهدف التسمين لمدة ٢٠ شهراً، حيث تصبح FW = ٤٤٢١ م^{٣}.

ويصنّف لحم البقرة الأم المسمّن بعد الولادات المتعددة لها كلحم بقر ياباني، ولكن تختلف احتياجاتها المائية عن البقرة التي تربّى بشكل بسيط. ومع اعتبار استهلاك البقرة المسمّنة لإنتاج اللحم ٦٠ لتراً ماء في اليوم، كاستهلاك مباشر، فتبلغ الكمية الكلية للمياه المستعملة ٦٥٤٤ م^{٣}، وتعطي ٦٨٠ كغ لحم بقري ياباني. وتتوافق هذه الكمية مع ٩٦٠٠ م^{٣}/الطن من الاحتياجات المائية،

---

(١٣) المصدر نفسه.

(١٤) المصدر نفسه.

فيصبح الوزن الحيّ بعد الذبح وإزالة المخلفات ٦٣ بالمئة، وبالتالي يصبح اللحم الصافي بعد إزالة العظام ٤٥ بالمئة، وتلخص قيم الغلال هذه بـ ١٥٣٠٠ م^{٣}/ طن و٢١٤٠٠ م^{٣}/الطن تقريباً[(١٥)].

في حالة قطيع أبقار الحليب، تولّد البقرة أربع مرات ضمن مدة ٤٠٠ يوم، مع فترة حلابة مدتها ٣٢٠ يوماً بعد كل ولادة. يبدأ الإنجاب الأول في الشهر ٢٧ من عمرها. وفي نموذج قطيع الأبقار الحلوب الذي يعيش ٧ سنوات تعطي البقرة في كل فترة حلابة ٧٠٠٠ كغ من الحليب. وتبلغ كمية الأعلاف الخشنة المقدمة للحمل الأول ٢٣٨٩ كغ، بمعدل يومي مقداره ١٢ كغ، باستثناء الشهرين الأخيرين للحمل، حيث تعطى ١٥,٦ كغ يومياً. إضافة إلى ذلك، تعطى البقرة كغ واحد أعلاف مركّزة لإنتاج ٢ كغ من الحليب خلال فترة الحلابة. وتبلغ كمية المياه المستعملة مباشرة للبقرة يومياً ١٣٥ لتراً، بالإضافة إلى ٧٥ لتر ماء أخرى لتبريد الحليب.

ونظراً إلى أن العجول المولودة هي منتجات ثانوية في قطيع أبقار الحليب، فالمياه الحقيقية اللازمة للأعلاف الخشنة خلال فترة الحمل التي استخدمت من قبل العجول قد حسبت ضمن المياه اللازمة للعجول، وبالتالي اعتبرت المياه المتبقية في قطيع أبقار الحليب من المستلزمات المائية لإنتاج الحليب. وبمراعاة المياه اللازمة المستعملة للعجول ولإنتاج الحليب خلال فترة حمل البقرة الأم والحلابة، يمكن اشتقاق alpha = ٠,٣٥، وحيث إنّ n = ٤، وNdm = ٢٣٣٠ يوماً، وN حليب = ١٢٨٠ يوماً، وEcm = ١٤ طناً، وEgm = ٢٤,٨٥ طن، وقدّرت FWm بـ ٢١٤٢٩ م^{٣}، وDWm = ٤٠٢ م^{٣}، وبالتالي تصبح MW = ٢٣٩٣٤ م^{٣}. ومع alpha = ٠,٣٥ نحصل على PW = ٢٠٩٤ م^{٣}. وحيث إنّ ١٥٥٥٧ م^{٣} من المياه تلزم لإنتاج ٢٨٠٠٠ لتر من الحليب، فاحتياجات الحليب المائية تصل إلى ٥٦٠ م^{٣}/ طن تقريباً. لقد أعطي أضعف قطيع أبقار حليب ١٢٣٠ كغ أعلاف خشنة، وFW = ٤٠١٨ م^{٣}. وبمراعاة DW = ٣٣ م^{٣}، واستعمال مياه يومية مباشرة قدرها ٥٥ لتراً خلال فترة التسمين، فبالتالي تصل كمية المياه الحقيقية اللازمة أو المطلوبة خلال فترة التسمين إلى ٦١٤٥ م^{٣}، وذلك لتربية ٧٥٥ كغ للبقرة، وتصل الاحتياجات المائية إلى ٨١٠٠ م^{٣}/الطن تقريباً. ويكون الوزن المفقود في قيم غلال الاحتياجات المائية ١٣٦٠٠ م^{٣}/

(١٥) المصدر نفسه.

طن، و١٩٩٠٠ م^{3}/طن تقريباً. ويوضح الجدول الرقم (٨ ـ ٤) حجم المياه الحقيقية السنوية المستوردة في اليابان[١٦].

ثالثاً: المياه الحقيقية الكلية المستوردة في اليابان

عندما نأخذ في الاعتبار المياه الحقيقية الكلية المستوردة في اليابان، تكون تجارة المياه الحقيقية مقترنة بالمنتجات الصناعية التي قدّرت من استخدام المياه العذبة لكل سعر شحنة. هذا التقدير في الواقع منخفض عن كميات المياه الموجودة في المنتجات الصناعية، نظراً إلى عدم وجود مياه مطلوبة ومقترنة بالمواد الخام، وقد أخذت بعين الاعتبار. لذلك قدّرت كميات المياه الحقيقية الكلية المستوردة في اليابان بـ ١,٣ بليون م^{3}/السنة. وفي حالة المنتجات الصناعية، تكون كميات المياه الطبيعية المصدّرة أكثر من «المياه الحقيقية» (Virtual Water) المستوردة البالغة ١,٤ بليون م^{3}/السنة.

الجدول الرقم (٨ ـ ٤)

استخدام المياه الحقيقية (المستوردة) والمحلية السنوية في اليابان

المحصول	المياه الحقيقية المستوردة (كم^{3}/السنة)	المياه المحلية المستخدمة (كم^{3}/السنة)
الأرز	٢,٤	٣١,٣
القمح	٩,٤	١,١
فول الصويا	١٢,١	٠,٦
الذرة	٥	١٤
الشعير	٢,٠	٠,٣
مجموع الحبوب	٤٠,٤	٣٣,٣
لحم البقر (العجول)	١٤,٠	٧,٥
لحم الخنازير	٣,٦	٥٠١
لحم الدواجن	٢,٥	٣,٦
الحليب ولحم الأبقار	٢,٢	٤,٦
مجموع المنتجات الحيوانية	٢٢,٣	٢٠,٨
المجموع الكلي	**٦٢,٧**	**٥٤,١**

ملاحظة: لقد استخدمت وحدة الاحتياجات المائية (UW) الياباني للإنتاج المحلي وللكميات المستوردة.

المصدر: المصدر نفسه.

(١٦) المصدر نفسه.

على كل حال، غالباً ما تكون تجارة المياه الحقيقية عبر المنتجات الصناعية منافسة منخفضة بالنسبة إلى المنتجات الزراعية، وقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية الكلية المستوردة من قبل اليابان وفقاً للحبوب واللحوم التي بلغت ٦٢,٧ بليون م^{٣}/ السنة، وهي أكثر من السحب السنوي لمياه الريّ فيها البالغة ٥٩ بليون م^{٣}/ السنة. ويأتي معظم المياه الحقيقية من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا عبر سلع الذرة واللحوم والقمح وفول الصويا. وحيث إنّ ٧٠ بالمئة من الذرة ومعظم جريش فول الصويا ونصف الشعير تستخدم في تربية الحيوانات، فيمكن القول إنّ معظم المياه الحقيقية المستوردة تدخل في النظام الغذائي الحيواني الياباني (الجدول الرقم (٨ ـ ٤)).

هذا وتصل نسبة الاكتفاء الذاتي للموارد المائية اليابانية إلى ٤٦ بالمئة تقريباً، وهي مغلقة بالنسبة إلى الاكتفاء الذاتي الغذائي وفق السعرات الحرارية. أمّا استخدام المياه المحلية في اليابان، فيصل تقريباً إلى ٧٠٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة، موزعاً بين ١٣٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة للاستهلاكات البشرية (المحلية أو المنزلية)، و١١٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة لمياه الصناعة، و٤٦٠ م^{٣}/ الفرد/ السنة كمياه للزراعة. وتقدر كمية المياه الحقيقية المستوردة على مستوى الفرد في السنة بـ ٥٠٠ م^{٣}، وهي تعادل ثلثي الكميات الخاصة به من الموارد المائية المحلية[١٧].

أخيراً، يمكن القول إنّ وضع المياه في اليابان غير ضاغط، ولكن يتمثل القصور في صغر مساحات الأراضي الزراعية التي يمكن تسميتها بـ «الأرض الحقيقية» (Virtual Land).

(١٧) المصدر نفسه.

الفصل التاسع

تجارة المياه الحقيقية

نماذج عربية: مصر والأردن ولبنان

كما نعلم، عرّف البروفسور طوني آلان (Tony Allan) «المياه الحقيقية» بأنّها المياه الموجودة في المحاصيل الغذائية[1]. يفيد هذا المفهوم في شرح فرص الدول الفقيرة بالمياه والغذاء في تحقيق أمنها الغذائي عبر شراء قسم من احتياجاتها الغذائية من الأسواق العالمية عوضاً عن استعمال مياهها النادرة في إنتاج جميع احتياجاتها من المنتجات الزراعية الغذائية المستهلكة كل سنة. في هذا المجال، تعتبر استراتيجية المياه الحقيقية وثيقة الصلة، خاصة في السنوات التي تكون فيها أسعار الحبوب أدنى من تكاليف إنتاجها في الدول الفقيرة بالمياه. من جهة أخرى، يرتبط مفهوم المياه الحقيقية بفكرة الميزة النسبية وفقاً لنظرية التجارة الدولية[2]. وتقوم النظرية المذكورة على مبدأ زيادة القيمة الكلية للسلع والخدمات المتوفرة في الدول أو الأقطار التي تتمتع منتجاتها المصدّرة بميزة نسبية، أو بميزة تنافسية في الإنتاج، مقابل استيراد المنتجات التي لا تتوفر فيها الميزة المذكورة. فمثلاً الأقطار الموجودة في أقاليم الندرة المائية يمكنها الاستفادة من هذه التجارة عبر استيراد المنتجات الزراعية الغذائية ذات الاستهلاك الكبير للمياه، مع استعمال عرض مياهها المحدود للنشاطات التي تخلق قيماً زائدة أكبر. لقد شرح البروفسور آلان عام ١٩٩٨ دور التجارة العالمي في تحريك المياه الحقيقية من الأقاليم ذات الميزة النسبية (Comparatively Advantaged Regions)، حيث يوجد فائض من مياه الترب، إلى الأقاليم ذات الميزة النسبية السلبية

(١) J. Anthony Allan: «Policy Responses to the Closure of Water Resources: Regional and Global Issues,» in: P. Howsam and R. C. Carter, eds., *Water Policy: Allocation and Management in Practice* (London: Chapman and Hall, 1996), and «Virtual Water: A Strategic Resource.» *Global Solutions to Regional Deficits* (Groundwater): vol. 36, no. 4 (1998), pp. 545-546.

(٢) J. A. Allan, «Global Systems Ameliorate Local Droughts: Water Food and Tradem,» School of Oriental and African Studies (University of London) (1999); A. Earle, «The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa,» School of Oriental and African Studies, Occasional Paper; 33 (2001), and D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001), pp. 131-151.

(Comparatively Disadvantaged Regions)، مثل إقليم الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) ذي الندرة المائية. في الأقاليم الجافة، حيث عرض المياه محدود، ويحدّ من النشاطات الاقتصادية، يمكن للحكومات الوطنية زيادة نمو اقتصادها وتطويره بتبنّي السياسات القادرة والواعدة والمعزّزة لنظم التجارة الدولية التي تعكس الندرة المائية. ويمكن لمفهوم «المياه الحقيقية» المساعدة في شرح المكاسب الكامنة من التجارة، وفي تحديد فرص نوعية الإنتاج والتسويق التي تزيد النمو الاقتصادي وعملية تطويره(٣).

يتفحّص هذا الفصل التأثيرات الكامنة للسياسات العامة في القرارات المزرعية لبعض البلدان العربية المتعلقة بإنتاج وتسويق المحاصيل الزراعية، مع التركيز على الجهود الوطنية لتنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية في الدول المعروضة نماذجها، كالقطر المصري. وتشمل عادة السياسات المشجّعة للمزارعين على تنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية، وتعديل أسعار المدخلات والمخرجات الزراعية، إمّا بشكل مباشر أو غير مباشر، وكذلك السياسات التي توضح استخدام الموارد المائية النادرة بين قطاعات الاقتصاد الوطني، وبين الشركات والمزارع الإفرادية والمستهلكين ضمن القطاعات، خاصة الزراعي منها. ويمكن للدولة أن تحقق بعض المكاسب بمراعاتها مجموعة الأهداف الوطنية العريضة المتعلقة بالزراعة، وتوظيف العمالة، وخفض الفقر والأمن الغذائي، وذلك عند تصميمها للسياسات الداعمة لاستراتيجية المياه الحقيقية.

أولاً: السياسات العامة والقرارات المزرعية

يختار المزارعون عادة المحاصيل ونظم الإنتاج الزراعي في معظم الأقاليم الزراعية الكبيرة في العالم وفقاً لخبراتهم الزراعية، وتوقّعاتهم لأسعار المدخلات والمخرجات الزراعية، والموارد الطبيعية، والرأسمال البشري، والاحتياجات المنزلية، والعديد من الاعتبارات الأخرى. وفي حالات نادرة، فقط، تفرض الحكومات الوطنية زراعة بعض المحاصيل، وبالتالي إنتاج كميات معيّنة منها. وتتمثّل إحدى هذه الحالات النادرة بنظام الإنتاج الزراعي في منطقة الجزيرة في

(٣) H. Yang and A. J. B. Zehnder, «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries,» *World Development*, vol. 30, no. 8 (2002), pp. 1413-1430.

السودان، حيث تقرر الحكومة الوطنية هناك المحاصيل المختلطة التي يجب زراعتها كل سنة، وطرق الإنتاج، ومستويات مفتاح المدخلات، كالمياه والأسمدة والمبيدات. وفي هكذا وضع، ينفّذ المزارعون بشكل كبير وواضح البرنامج الحكومي السنوي لإنتاج المحاصيل وتسويقها. وبالتالي، فإنّهم لا يختارون فرصهم الاقتصادية في مجالي المدخلات والمخرجات الزراعية. وفي مثل هذه الحالات، يمكن للدولة تنفيذ برنامج «المياه الحقيقية» بسهولة أكبر عن طريق فرض رغباتها في خيارات الإنتاج والتسويق الزراعيين على المزارعين، بينما في حالات نظم الإنتاج الزراعي، حيث لا تؤدي الحكومات أي دور مباشر أو غير مباشر في القرارات المزرعية التي يتخذها المزارعون أنفسهم، والخاصة بمحاصيلهم، يكون تأثير الحكومات في خيارات المزارعين بتنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية محدوداً، ويبقى هذا التأثير عبر السياسات العامة الخاصة بتعديل أسعار المدخلات والمخرجات الزراعية على مستوى المزرعة، ومدى توفر مفتاح الموارد الإنتاجية، وكيفية وصول المزارعين أنفسهم إلى خيارات التسويق. فمثلاً، السياسات الحكومية التي تقدم مياه الري بأسعار مدعومة إلى المزارعين تشجع على إنتاج المحاصيل الكثيفة المياه، وبالتالي يكون جميع المزارعين متساوين. أمّا السياسات الحكومية التي ترفع نسبة تبادل العملات المحلية مع الأجنبية بشكل يفوق قيمتها السوقية الحقيقية، فإنّها لا تشجع المزارعين على زراعة المحاصيل التصديرية إلى الأسواق العالمية، وبالتالي فمعدلات التبادل الأعلى من القيمة الحقيقية للعملة تجعل عملية التصدير مكلفة بالنسبة إلى المشترين، في حين تصبح عملية الاستيراد مفضلة أكثر. كما أنّ مثل هذه السياسات لا تشجع المزارعين على زراعة القطن للتصدير، في حين تشجعهم على إنتاج المحاصيل غير التصديرية التي تتطلب كمية كبيرة من الأسمدة المستوردة. إذاً يمكن للحكومات أن تؤثر بشكل كبير في القرارات المزرعية عبر السياسات التي تحدّ أو تقيّد من خيارات التسويق. وهناك العديد من الحكومات في الدول النامية تلزم المزارعين بدفع ضريبة الدخل الزراعي ببيع جزء من إنتاجهم المزرعي، ومن محاصيل معيّنة إلى الدولة أو إلى المؤسسات الحكومية الوطنية، وعدم السماح لهم ببيع كامل المحصول بأسعار السوق الحقيقية[٤]. في هذه الحالة، يمكن

(٤) R. Hassan, D. Greenaway and G. V. Reed, «Nominal and Effective Protection in the Egyptian Agricultural Sector: A Multicommodity Analysis,» *Applied Economics*, vol. 24 (1992), pp. 483- =

القول إنّ المؤسسات التسويقية الحكومية قد انتزعت من المزارعين جزءاً من دخولهم أو من محصولهم. ويمكن لهذه الإجراءات الحكومية أن تقود إلى عدم تشجيع المزارعين على اختيار المحاصيل الأكثر ربحاً إذا سمح لهم ببيع مخرجاتهم الزراعية في الأسواق المحيطة بمزارعهم[٥].

حالياً، ترغب الحكومات في تنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية التي يمكنها مواجهة التحديات غير المتوقعة للزراعة الحالية أو للسياسات الاقتصادية الكلية التي تشجع المزارعين على اختيار المحاصيل غير الشرهة إلى استهلاك المياه، وتفضيلها على المحاصيل التصديرية المستهلكة بكثرة للمياه. وكما نعلم، فإنّ القرارات المزرعية الخاصة باستراتيجيات اختيار إنتاج المحاصيل وتسويقها مبنية عادة وفقاً للأهداف والمقاييس المزرعية، وليست مبنية مباشرة وفقاً للأهداف الوطنية. ولكن في الأقاليم الجافة، حيث تكون تكاليف الفرصة البديلة للمياه كبيرة، فيفضل المزارعون إنتاج المحاصيل الأكثر استهلاكاً للمياه إذا كانت أسعار المياه المتوفرة على مستوى المزرعة لا تعكس قيمة ندرتها المائية. هذا، ويمكن للسياسات المتعلقة بالمدخلات المتمّمة أن تؤثر بشكل واضح في قرارات الإنتاج المزرعي. فمثلاً سوف تشجع السياسة العامة التي تقدم الكهرباء إلى المزارعين بسعر مدعوم على ضخّ واستهلاك كميات أكبر من المياه الجوفية، وإنتاج المحاصيل الشرهة إلى استهلاك المياه في حالة إلغاء الدعم المذكور.

كذلك تؤثر السياسات العامة في مصادر تمويل المزارعين، إمّا عن طريق وضع المقاييس الاقتصادية الكلية، كمعدلات الفائدة أو عبر النشاطات الفعّالة للدولة عبر مؤسساتها الوطنية الإنتاجية والتسويقية والتمويلية، المتعلقة بالمدخلات والمخرجات المزرعية. فعندما لا يتمكّن المزارعون من الحصول على التمويل اللازم لإنتاجهم (لشراء الأسمدة والبذار ومواد المكافحة، ودفع أجور العمال الزراعية وغيرها)، فإنهم سيختارون إنتاج المحاصيل التي لا تتطلب استهلاكاً كبيراً لرأس المال (المدخلات المذكورة)، وبالتالي تشجع

= 492, and H. Khedr, R. Ehrich and R. Fletcher, «Nature, Rationale and Accomplishments of the Agricultural Policy Reforms, 1987-1994,» in: Lehman B. Fletcher, ed., *Egypt's Agriculture in a Reform Era* (Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1996).

(٥) H. Khedr, R. Ehrich and R. Fletcher, «Nature, Rationale and Accomplishments of the Agricultural Policy Reforms, 1987-1994,» in: Ibid.

السياسات الحكومية، التي تزيد من إمكانيات حصول المزارعين على القروض اللازمة لهم، على إنتاج المحاصيل التجارية، أي التصديرية أو التي تتطلب مصروفات مرتفعة في المدخلات، بهدف تعميم النوعية المطلوبة للبيع في الأسواق التصديرية. ولكن في غياب القروض الإنتاجية اللازمة، يميل المزارعون إلى اختيار المحاصيل غير التجارية، أي المستهلكة محلياً التي تتطلب مصروفات محدودة لشراء المدخلات.

ثانياً: النموذج المصري في تطبيق تجارة «المياه الحقيقية»

١ ـ السياسات الزراعية العامة وتجارة «المياه الحقيقية»

تعتبر مصر إحدى الدول الجافة في منطقة الشرق الأوسط، وتشتق معظم عرض مياهها من نهر النيل، حيث معظم الإنتاج الزراعي المصري الذي يتطلب مياهاً للريّ، معطياً بذلك متوسطاً للهطول المطري يتراوح بين «الصفر» في المناطق الصحراوية، و٢٠٠ مم في الإقليم الشمالي الساحلي لها، ومنخفضاً في دلتا النيل إلى ١٥٠ مم سنوياً[٦]. لقد زاد طلب المياه للزراعة والصناعة والاستعمالات المحلية أو المنزلية في مصر تبعاً لنمو سكانها البالغ عددهم في بداية القرن الحادي والعشرين حوالى ٧٠ مليون نسمة، مع نسبة نمو سنوية تصل إلى ١,٨ بالمئة، ومن المتوقع ارتفاع الرقم المذكور عام ٢٠٢٠ إلى ٩٠ مليون نسمة[٧]. لقد بلغ النمو الاقتصادي المصري معدلاً مقداره ٥ بالمئة سنوياً خلال عقد التسعينيات من القرن الماضي، بحيث بلغ الناتج الإجمالي المحلي للفرد قرابة ١٥٠٠ دولار عام ٢٠٠٠[٨].

هذا، ويتقرر عرض المياه السنوي في مصر بشكل كبير وفقاً لاتفاقية توزيع مياه نهر النيل المبرمة مع السودان التي تسمح لمصر باستخدام ٥٥,٥ بليون م^{3} من مياه نهر النيل سنوياً. وقد أكّدت وزارة المياه المصرية أنّ حجم المياه الواردة

---

(٦) P. N. Ward, «Systems of Agricultural Production in the Deltam,» in: G. M. Craig, ed., *The Agriculture of Egypt* (Oxford: Oxford University Press, 1993), and «Aqua Stat Database for Egypt, Version of 1997,» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1997), <http://www.fao.org>.

(٧) *Arab Human Development Report 2002: Creating Opportunities for Future Generations* (New York: United Nations Development Programme (UNDP), 2002).

(٨) Egypt, Social and Structural Review,» World Bank, Report no. 22397 (2001).

من نهر النيل، ومن إعادة دورة مياه الصرف الزراعي ستزداد مستقبلاً[٩]، وأنّ هذا الحجم الكلي للمياه المتوفر سنوياً كاف حالياً لطلب الزراعة المصرية المتكامل[١٠]. على كل حال، تخفّض كل من: فترات الجفاف، والعجوزات المائية الإقليمية القصيرة، ومحدّدات السعة المائية المحلية، وتقاسم المياه غير العادل في قنوات الريّ، فرص الريّ في بعض أقاليم القطر المصري[١١]. ولكن يمكن إجراء التحسينات في الإدارة المائية، وفي توزيع المياه، وبالتالي زيادة الإنتاج المتكامل، بحيث تساهم في تحقيق الأهداف الوطنية المصرية الكبيرة، المتمثلة بخفض نسبة الفقر وصيانة النمو الاقتصادي والتنمية.

تقدر مساهمة الزراعة المصرية في الناتج المحلي الإجمالي بـ ٢٠ بالمئة، ويعمل فيها حوالى ٣٠ بالمئة من اليد العاملة المصرية الكلية[١٢]. وتزداد أهميتها الاقتصادية ـ الاجتماعية بشكل أكبر من مساهمتها في الإنتاج الإجمالي المحلي، فقد بلغت حصة الزراعة ١٣ بالمئة من الصادرات المصرية غير النفطية في عقد التسعينيات من القرن الماضي. وعند حساب عمليات تصنيع المنتجات الزراعية ترتفع النسبة المذكورة إلى ٥٣ بالمئة[١٣]. إضافة إلى ذلك، هناك نصف سكان مصر من الريفيين، وبالتالي يمكن للتحسينات المنجزة في القطاع الزراعي أن تساهم بشكل واضح في تجنّب الفقر، وفي زيادة الأمن الغذائي لدى الأسر الريفية المصرية. أمّا الأمن الغذائي على المستوى المصري، فإنّه محقّق عبر

---

(٩) M. Abu-Zeid, «Egypt's Water Resource Management and Policies,» in: Mohamed A. Faris and Mahmood H. Khan, eds., *Sustainable Agriculture in Egypt* (Boulder, CO: Lynne Reinner Publishers, 1993), and K. Kheireldin and M. Tawfik, «Sustainability of Future Egyptian Agricultural Expansion Plans under Water Scarcity Conditions,» paper presented at: The IWRA Ninth World Water Congress, Water Resources Outlook for the 21st Century: Conflicts and Opportunities. Montreal, Canada, September 1997.

(١٠) S. P. Simonovic, H. Fahmy and A. El-Shorbagy, «The Use of Object-oriented Modeling for Water Resources Planning in Egypt,» *Water Resources Management*, vol. 11 (1997), pp. 243-261.

(١١) R. Stoner, «Future Irrigation Planning in Egypt,» in: P. P. Howell and S. Radwan, «Employment and Unemployment in Egypt: Conventional Problems, Unconventional Remedies,» The Egyptian Center for Economic Studies (Cairo), Working Paper; no. 70 (1994), and M. Hvidt, «Water, Technology and Development: Upgrading Egypt's Irrigation System,» Tauris Academic Studies (London) (1998).

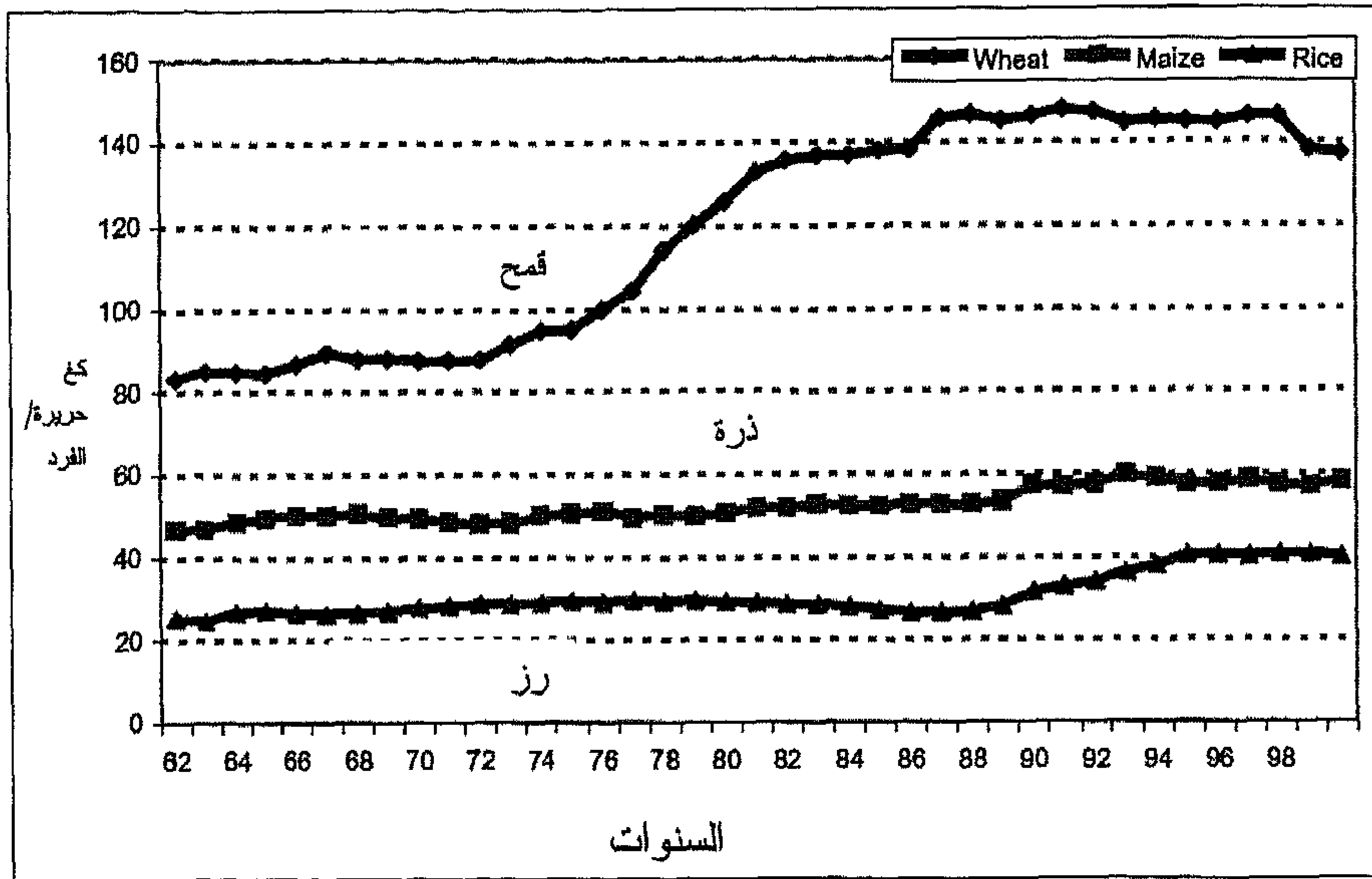
(١٢) «Egypt at a Glance: 2002-2003,» Economist Intelligence Unit (London) (2002), and «Egypt, Social and Structural Review,» World Bank, Report no. 22397 (2001).

(١٣) «Arab Republic of Egypt: Toward Agricultural Competitiveness in the 21st Century: An Agricultural Export-Oriented Strategy,» World Bank, Report no. 23405 (2001).

التكامل بين الإنتاج المحلي ومستوردات المنتجات الزراعية. ويبلغ المتوسط اليومي لعرض الغذاء ٣٣٢٦ حريرة للفرد (kcal/p/d)، منها ٣٠٩٠ حريرة مصدرها نباتي، و٢٣٦ مصدرها حيواني تقريباً[١٤]. وتعتبر محاصيل القمح والذرة والأرز المحاصيل الغذائية الرئيسية، بحيث تصل حريرات كل منها على التوالي إلى المستويات التالية: ١٠٩٨، ٥٥٧، و٤١٠ حريرات. وقد زاد عرض القمح والذرة والأرز للفرد المصري بشكل واضح منذ عقد الستينيات من القرن الماضي، رغم ارتفاع عدد السكان من ٣٠ مليون إلى ٧٠ مليون فرد خلال الفترة نفسها (الشكل الرقم (٩ ـ ١)).

الشكل الرقم (٩ ـ ١)

مخصّصات الفرد المصري الغذائية خلال الفترة (١٩٦٢ ـ ٢٠٠٠)



المصـــدر: D. Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» *Agric: Water Manage*, vol. 49 (2001).

تحققت هذه الزيادات المذكورة بفضل التحسينات في التقنيات الزراعية وإصلاح السياسة التي شجّعت المزارعين على زيادة الإنتاجية، وزيادة مستوردات القمح والذرة. ويلاحظ أنّ مستوردات الغذاء والمحاصيل العلفية

(١٤) «Food Balance Sheet for Egypt, for the Year 2000,» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2000).

والمياه الحقيقية تدخل في المحاصيل المذكورة التي ساهمت في رفع القدرة المصرية على صيانة الأمن الغذائي المتكامل منذ ستينيات القرن الماضي وحتّى الآن. على كل حال، ينتج المزارعون المصريون كميات كبيرة من المحاصيل ذات الكثافة المائية المرتفعة، والقيمة المنخفضة للاستهلاك المحلي وللتصدير. وبالتالي، فاستيراد وتصدير المياه الحقيقية يتم في مصر عبر تداخلاتها في التجارة الدولية. إنّ الطبيعة المعقّدة لتجارة المياه الحقيقية، ولتأثيراتها الكامنة في السياسات العامة، وفي قرارات المستويات المزرعية، قد تمّت مراجعتها، خاصة المعلومات الموضحة للإنتاج الزراعي وللصادرات والواردات منذ عام ١٩٦٠. وبالتالي اشتقت السياسة التطبيقية بعد مراجعة البيانات المتعلقة الخاصة بالقمح والذرة والأرز والقطن. وفي ما يلي توضيح لها.

٢ ـ القمح والذرة

لقد زاد إنتاج القمح والذرة المحلي بشكل كبير منذ عقد الثمانينيات من القرن الماضي. ويعود سبب ذلك في جزء منه إلى التغيّرات في السياسة العامة التي سمحت للمزارعين المصريين بحرية أكبر في اختيار المحاصيل المزروعة، وفي بيع هذه المحاصيل في الأسواق التنافسية[١٥]. كما زادت غلة القمح بمعدل متوسط قدره ٣,٧ بالمئة سنوياً خلال الفترة (١٩٩٢ ـ ١٩٩٦)[١٦]، وبالتالي تحسّنت عائدات إنتاج القمح والذرة على المستوى المزرعي في عقد التسعينيات بسبب السياسات الحكومية التي حمت إنتاج الدواجن والحيوانات الأخرى[١٧]، في حين بقيت العائدات الصافية للقطن محدودة، بسبب المحدّدات الحكومية المتعلقة بخيارات الإنتاج والتسويق[١٨].

(١٥) S. Nassar [et al.], «Crop Production Responses to the Agricultural Policy Reforms,» in: Lehman B. Fletcher, ed., *Egypt's Agriculture in a Reform Era* (Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1996), and A. M. Abdel-Latif, M. Kherallah and P. Gruhn, «Wheat Policy Reform in Egypt: Effects on Production, Prices and Marketing Channels,» *Development Policy Review*, vol. 16 (1998), pp. 227-240.

(١٦) R. H. Adams, Jr., «Evaluating the Process of Development in Egypt, 1980-1997,» *International Journal of Middle East Studies*, vol. 32 (2000), pp. 255-275.

(١٧) «Arab Republic of Egypt: Toward Agricultural Competitiveness in the 21st Century: An Agricultural Export-Oriented Strategy,» World Bank.

(١٨) N. Okonjo-Iweala and Y. Fuleihan, «Structural Adjustment and Egyptian Agriculture: Some Preliminar Indications of the Impact of Economic Reforms,» in: Faris and Khan, eds., *Sustainable Agriculture in Egypt*.

من جهة أخرى، ساهمت برامج إصلاح الأراضي في زيادة إنتاج القمح والذرة في العقد الأخير من القرن الماضي(١٩). كذلك زادت كمية القمح المستورد من مليون طن عام ١٩٦٢ إلى أكثر من ٧ ملايين طن عام ١٩٩٨، ثمّ انخفضت إلى ٥ ملايين طن في السنوات الأخيرة، في حين كانت مصر المستورد الأول بعد الصين وروسيا للقمح في وقت معيّن(٢٠). وقد استخدم القسم الأكبر من هذه المستوردات في إنتاج الخبز والدقيق. كذلك زادت كمية الذرة المستوردة من قرابة مليون طن عام ١٩٦٢ إلى ٣ ملايين طن سنوياً حتّى عام ١٩٩٧، وقد استخدمت في علائف الحيوانات(٢١).

٣ ـ الأرز والقطن

استقرّ إنتاج الأرز تقريباً خلال عشرين عاماً قبل أن يزداد بحدّة بعد عام ١٩٨٨، حيث ارتفع من ١,٥ مليون طن إلى ٤ ملايين طن عام ٢٠٠٠. وقد ترافقت هذه الزيادة الحادة في معدل إنتاج الأرز مع زيادة القمح والذرة. ويعزى ذلك إلى تغيّرات السياسات العامة التي جعلت المزارعين قادرين على الحصول على عائدات أكبر من إنتاجهما. مقابل ذلك، تناقص إنتاج القطن المحلي في مصر منذ عام ١٩٨٠ تقريباً، بالرغم من زيادة الإنتاج فوق اتجاه النقص في بعض السنوات. وتزامنت فترة تناقص إنتاج القطن بشكل عام مع فترة تزايد القمح والذرة والأرز. وقد كانت حوافز إنتاج القطن على المستوى المزرعي محدودة عبر السياسات الحكومية المتمثلة بدفع الدولة للمزارعين نصف السعر العالمي لمخرجاتهم من محصول القطن(٢٢). هذا، ويستهلك معظم الأرز المنتج محلياً في مصر، إلا أنّ الزيادة منه تصدّر إلى الخارج(٢٣)؛ فقد ارتفعت كمية الأرز المصدّرة

(١٩) F. M. Shousha and G. R. Pautsch, «Economic Reform and Aggregate Cropping Patterns for Egypt,» *Agricultural Economics*, vol. 17 (1997), pp. 265-275.

(٢٠) Dierter Weiss and Ulrich Wurzel, *The Economics and Politics of Transition to an Open Market Economy: Egypt* (Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1998).

(٢١) H. Alderman, «Food Preferences and Nutrition,» in: G. M. Craig, ed., *The Agriculture of Egypt* (Oxford: Oxford University Press, 1993), and T. Gutner, «The Political Economy of Food Subsidy Reform in Egypt,» International Food Policy Research Institute (Washington), Food Consumption and Nutrition Division Paper 77 (1999).

(٢٢) J. Baffes and M. Gautam, «Price Responsiveness, Efficiency, and the Impact of Structural Adjustment on Egyptian Crop Producers,» *World Development*, vol. 24, no. 4 (1996), pp. 765-771.

(٢٣) T. H. S. Kotb [et al.], «Soil Salinization in the Nile Delta and Related Policy Issues in Egypt,» *Agricultural Water Management*, vol. 43 (2000), pp. 239-261.

من حجم محدود جداً إلى أكثر من ٣٠٠,٠٠٠ طن في السنوات الأخيرة، في حين تناقصت صادرات القطن من ٢٠٣,٠٠٠ طن عام ١٩٨٣ إلى ١٣,٠٠٠ طن فقط عام ١٩٩١، ولكنها ارتفعت ثانية إلى حدود ٧٠ ألف طن سنوياً، باستثناء عامي ١٩٩٤ و١٩٩٩، وذلك بسبب التغيّرات في السياسات الزراعية والقرارات الحكومية المتعلقة باستخدام القطن محلياً في الأسواق الداخلية والعالمية، بالرغم من بقائه لفترة طويلة مصدراً مهماً للعملة الصعبة في مصر(٢٤).

٤ ـ المفهوم المصري للمياه الحقيقية

لدى تفحص الخبرات المصرية لمفهوم المياه الحقيقية للفترة الواقعة بين عقد الستينيات والعقد الأخير من القرن الماضي، تبيّن وجود رؤيا واضحة تجاه دور المستوردات والصادرات الزراعية في تحقيق الأمن الغذائي الوطني، وفي تأثيرات السياسات العامة للقرارات على مستوى المزارع المتعلقة بخيارات إنتاج المحاصيل وتسويقها. فالمستوردات المصرية مثّلت أحجاماً كبيرة من المياه الحقيقية سنوياً، متمثلة باستيراد القمح والذرة. وبالتالي زاد استعمال المياه المحلية بشكل واضح أيضاً، مما أدى إلى تزايد إنتاج القمح والذرة والأرز. كما زادت، في المقابل، صادرات الأرز في السنوات الأخيرة، في حين بقيت صادرات القطن على حالها في مستويات العقدين السادس والسابع من القرن الماضي. إنّ تزايد إنتاج الأرز وصادراته، بالربط مع تناقص صادرات القطن، يظهر الوضوح والتناسق مع استراتيجية المياه الحقيقية الهادفة إلى تعظيم قيمة عرض المياه المحدود في مصر، ومع إنجاز الأمن الغذائي، بهدف التوافق مع النسبة العالية للنمو السكاني المتزايد في مصر.

وتهدف عملية زيادة الإنتاج الزراعي المحلي إلى تأمين الغذاء وتوفير الأعلاف أساسياً لتحسين الدخول، وخفض الفقر، وزيادة الأمن الغذائي الأسري في المناطق الريفية. إضافة إلى ذلك، تقود السياسات العامة المؤثرة في القرارات المزرعية إلى تشجيع المزارعين على إنتاج محاصيل الغذاء والمحاصيل العلفية أكثر من إنتاج القطن، رغم أنّ القطن يعطي عائدات أكبر لوحدة المياه. وتتأثر فرص المزرعة بالموارد المزرعية المتوفرة ومحدّداتها. فمثلاً سيختار

---

(٢٤) H. Khedr, R. Ehrich and R. Fletcher, «Nature, Rationale and Accomplishments of the Agricultural Policy Reforms, 1987-1994,» in: Lehman B. Fletcher, ed. *Egypt's Agriculture in a Reform Era* (Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1996).

المزارعون ذوي المساحات المحدودة من الأراضي والمياه الغزيرة المحاصيل ذات العوائد الواردة من الأرض أكثر من تلك الواردة من المياه. ومن المعروف أنّ معظم المزارعين المصريين يملكون مساحات محدودة، أي صغيرة من الأراضي، في حين تتوفر المياه بغزارة نسبياً، إذ يبلغ متوسط الحيازة المصرية هكتاراً واحداً من الأراضي الزراعية(٢٥)، بينما استعمال المياه في المزرعة غير محدّد، وبالتالي فمعظم مياه الريّ الواردة إلى المزارع المصري غير محددة وغير مقيّمة أو مسعّرة، كما هو الحال في العديد من الدول الأخرى. وفي العديد من المناطق، يحصل المزارعون على المياه الكافية لدعم إنتاج محصولين أو ثلاثة محاصيل سنوياً، ولكامل مساحة أراضيهم. أما المناطق ذات الأراضي النادرة المياه، فيختار مزارعوها المحاصيل التي تحقق لهم أكبر منفعة صافية من وحدة الأرض مقارنةً بوحدة المياه.

٥ ـ مضامين السياسة الزراعية المصرية

لقد تحقق الأمن الغذائي على المستوى الوطني المصري عبر زيادة إنتاج المحاصيل والمنتجات الحيوانية ضمن القطر، وعبر استيراد الغذاء والأعلاف من الدول الأخرى. كما زاد استهلاك الفرد المصري من الغذاء بشكل واضح خلال العقود القليلة الماضية، بالرغم من زيادة السكان بأكثر من ١٠٠ بالمئة منذ عام ١٩٦٢. ومن المتوقع وصول عددهم إلى ٩٠ مليون نسمة في عام ٢٠٢٠، في حين ستبقى الموارد الأرضية والمائية المتوفرة للزراعة في هذا البلد ثابتة تقريباً(٢٦). وبالتالي ستكون هناك حاجة ماسة إلى تحسينات إضافية في الإنتاج الزراعي، والاعتماد بشكل كبير على التجارة الدولية، بهدف المحافظة على المستويات الغذائية الحالية للاستهلاك ونمو الاقتصاد. في هذا المجال، يجب التركيز على السياسات التي تشجع المزارعين المصريين على الإلمام بقيمة الندرة المائية لعرض المياه المحدود خلال السنوات القادمة. كما يجب التركيز على ضرورة استخدام المياه بفعالية في الإنتاج المحلي، وتحريض المزارعين على إنتاج المحاصيل ذات القيمة التصديرية العالية.

(٢٥) N. S. Hopkins, «Small Farmer Households and Agricultural Sustainability in Egypt,» in: Faris and Khan, eds., *Sustainable Agriculture in Egypt*.

(٢٦) Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt».

ويمكن تحقيق ذلك بالتركيز على النشاطات الإنتاجية ذات الميزة التنافسية التي ستزداد مع زيادة ندرة الموارد.

في هذا الخصوص، يجب أن تتوافق القرارات المزرعية الخاصة بالمدخلات والمخرجات مع الأهداف الوطنية إذا كانت الأسعار المزرعية أو حصص المياه والموارد الأخرى تعكس الندرة النسبية لهذه الموارد. ويمكن أن تخلق زيادة إنتاج المحاصيل ذات القيمة العالية والتجارية منافع كبيرة لمصر، إضافة إلى توفير كميات من المياه تنتج من خفض المساحة المزروعة أرزاً. ولمصر ميزة تنافسية في إنتاج القطن، ولها خبرة تاريخية في تصدير القطن الخام والمنسوجات القطنية، وبالتالي يمكن زيادة إنتاج القطن، وتوسيع صناعة المنسوجات القطنية من جهة، وخفض التحويلات المائية من نظام الريّ، وخلق الوظائف والأعمال الجديدة في المناطق الريفية والحضرية من جهة أخرى.

هذا، وتوظف صناعة النسيج المصرية قرابة ٥٠٠,٠٠٠ عامل أو ٢٥ بالمئة من حجم العمالة الصناعية[(٢٧)]. لقد انخفضت القيمة الإجمالية للمخرجات ومساهمات قطاع النسيج في السلع المصدّرة في عقد التسعينيات من القرن الماضي[(٢٨)]. ولكن من الممكن زيادة قيمة هذه المخرجات، وفرص العمالة مستقبلاً، خاصة إذا أجريت تحسينات على الإدارة، وفي الاستثمارات المتعلقة بالتقنيات الحديثة. ويمكن أن تتجاوز زيادة قيمة المخرجات وفرص العمالة في مصر قيمة توفير المياه، خاصة في الفترات القريبة (وفقاً لمعدلات نمو البطالة الحالية ولهيكلية النمو السكاني في مصر). وتقع معدلات البطالة حالياً في مصر بين ٨ ـ ١٢ بالمئة، بغضّ النظر عن المعدلات العالية في بعض المناطق المصرية[(٢٩)]. وتشير التقديرات إلى أنّ حجم العمالة الداخلة في سوق العمل سنوياً تتراوح بين ٦٣٨ و٨٩٦ ألف فرد، في حين يستطيع الاقتصاد المحلي توفير أكثر من ٤٣٥ ألف فرصة عمل، علماً بأنّ هناك هجرة سنوية للعمالة

---

(٢٧) Clement Moore Henry and Robert Springborg, *Globalization and the Politics of Development in the Middle East* (Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2001).

(٢٨) «Arab Republic of Egypt: Toward Agricultural Competitiveness in the 21st Century: An Agricultural Export-Oriented Strategy,» World Bank.

(٢٩) L. S. Radwan, «Farmer Responses to Inefficiencies in the Supply and Distribution of Irrigation Requirements in Delta Egypt,» *Geographical Journal*, vol. 163, no. 1 (1997), pp. 78-92; *Arab Human Development Report 2002: Creating Opportunities for Future Generations*, and «Egypt at a Glance: 2002-2003».

مقدارها ٩٠ ألف فرد[٣٠]. أمّا حجم القوى العاملة المصرية الكلي، فيمكن أن يزيد من ٢٢ مليون فرد عام ١٩٩٦ إلى ٣٢ مليون فرد عام ٢٠٢٠[٣١]. لقد ساهم الإفراط في زيادة العمالة في مصر إلى خفض الأجور الحقيقية في العديد من القطاعات الاقتصادية. فقد انخفض الرقم القياسي للأجور الحقيقية في مصر من ١٠٠ في عام ١٩٨٥/ ١٩٨٦ إلى ٦٨,٦ للزراعة، و٦٨,٤ للصناعة، في العام ١٩٩٤/ ١٩٩٥[٣٢].

لقد ساهم هذا التناقص العريض في الأجور الحقيقية في زيادة الفقر في كل من المجتمعات الحضرية والريفية على السواء. فقد تأثرت مستويات المعيشة في المناطق الريفية بتنفيذ القرار الرقم (٩٦) لعام ١٩٩٢ القاضي بإنهاء عقود ضمان تأجير الأراضي إلى المزارعين المستأجرين، وإعادة الأراضي الزراعية المستولى عليها سابقاً إلى مالكيها، وكذلك حصول المالكين على إيجارات جديدة (في حالة تأخيرها). لقد عكست هذه الإجراءات تحسّناً في قيمة الأراضي الزراعية[٣٣]. قبل تنفيذ القانون الجديد المذكور كانت الإيجارات محددة، لسنوات خلت عديدة، بمستويات دون سعر السوق الحقيقية. وقد تسبّبت الإيجارات المرتفعة للأراضي الزراعية إلى فقدان المستأجرين لها، وإلى فقدان صغار المزارعين لأراضيهم ومزارعهم، وبالتالي لأعمالهم الزراعية، وقد لجأوا إلى فرص وخيارات عمل جديدة.

يجب عند وضع القضايا والأهداف الوطنية، الأخذ بعين الاعتبار كلاً من: مستويات العمالة، وخفض الفقر، واحتياطي دعم الغذاء للمواطنين الفقراء في مصر، وذلك عند تقييم السياسات، بهدف تشجيع الاستعمال الدقيق للموارد المائية الوطنية المحدودة. إنّ التغيرات الحديثة في نظام الحوافز المزرعي، والوصول إلى الموارد، سوف يؤثران في استجابة المزارع للسياسات الجديدة المتعلقة بالموارد الأرضية والمائية. إضافة إلى ذلك، سوف تستمر محدّدات إنتاج وتسويق القطن بتأثيرها في القرارات المزرعية المتعلقة بنظم الزراعة

---

(٣٠) المصدر نفسه، ص ٧٨ ـ ٩٢، و «Egypt, Social and Structural Review».

(٣١) Paul Rivlin, *Economic Policy and Performance in the Arab World* (Boulder, CO: Lynne Reinner Publishers, 2001).

(٣٢) Adams, Jr., «Evaluating the Process of Development in Egypt, 1980-1997,» pp. 255-275.

(٣٣) Ray Bush, «An Agricultural Strategy without Farmers: Egypt's Countryside in the New Millennium,» *Review of African Political Economy*, vol. 84 (2000), pp. 235-249.

واستعمال المدخلات. ولمعالجة مثل هذه الاعتبارات، يمكن للسياسات المقترحة التالية تقديم المساعدة على تشجيع المزارعين مراعاة قيمة الندرة المائية في مصر، والتحولات من زراعة المحاصيل الشرهة إلى المياه، والمنخفضة القيمة، إلى زراعة المحاصيل المرتفعة القيمة التي تتطلب كميات منخفضة من مياه الريّ. وتتمثّل هذه السياسات المقترحة بالآتي:

- تنفيذ سياسة تحصيل قيمة المياه الموردّة على أساس الهكتار (فمثلاً تكاليف مياه الري لهكتار الأرز هي الأعلى، كونه يحتاج مياهاً أكثر من المحاصيل الأخرى)، أي التسعير وفقاً للأرض.

- تنفيذ سياسة تحصيل قيمة المياه الموردّة المتزايدة مع حجم المياه الموردّ (التسعير/ م٣).

- توزيع مياه الريّ بين المزارعين لمنع المزارعين الموجودين في بداية القنوات من الإفراط في سحب المياه إلى مزارعهم، كون ذلك يسبّب قصوراً في المياه الواردة إلى المزارعين الواقعين في نهاية القنوات من الدرجتين الثانية والثالثة.

- إزالة أية محدّدات على فرص إنتاج وتسويق المحاصيل، أي السماح للمزارعين ببيع القطن والمحاصيل الأخرى لمشتري القطاع الخاص.

- ضمان معدلات أسعار العملة المحلية، بحيث لا تدعم بشكل أعلى من قيمتها السوقية الفعلية.

- زيادة قدرة المزارع على الوصول إلى القروض للفترات القصيرة والطويلة الأجل التي قد يحتاج إليها لتحسن زراعة المحاصيل وإنتاجها.

- زيادة قدرة المزارعين على الوصول إلى مفتاح المدخلات الإنتاجية، كالأسمدة والمبيدات التي يحتاج إليها لزيادة قيمة إنتاجهم.

- مدّ المزارعين ببرامج التدريب والإرشاد الزراعي اللازمة لزيادة قدراتهم على إنتاج خيارات أفضل للمحاصيل، واستعمال الموارد المحدودة بكفاءة.

إنّ تطبيق إحدى السياسات المذكورة آنفاً أو جميعها، سوف يحسّن من ظروف الحياة التي تؤهل المزارعين لاختيار المحاصيل ونظم الزراعة والتقنيات المحسّنة التي تتطابق مع الأهداف الوطنية الرامية إلى زيادة القيمة المضافة من

الموارد المائية المحدودة. ويجب الملاحظة أنّ أيّاً من هذه السياسات لا تمثّل الحالة الضامنة لتحريض التبنّي السريع لنظم الإنتاج المتوافقة مع الاستراتيجيا الوطنية لزيادة المستوردات من المياه الحقيقية. على كل حال، يبدو أنّ إحدى هذه السياسات أو بعضها، يمكن أن تفحص الحالة الضرورية. وحيث إنّ بعض المزارعين يدركون أنّ مياه الريّ غزيرة نسبياً، وبالتالي فلن يتحوّلوا إلى زراعة المحاصيل ذات المياه المستهلكة المنخفضة. كما يدرك بعض المزارعين أنّ خيارات تسويق محاصيلهم وعائداتهم الصافية من إنتاج القطن ستحدّد من قبل برامج الدولة، وبالتالي لن يتشجعوا على التحول من زراعة الأرز إلى زراعة القطن.

أخيراً، يمكن القول إنّ جهود المسؤولين في الدولة المصرية تتركّز الآن على زيادة القيم الحاصلة من المياه الحقيقية والمياه الطبيعية التي ستزداد عبر المعرفة، وتأثيرات سياسات الاقتصاد الكلي والسياسات الزراعية والقرارات المزرعية.

ثالثاً: النموذج الأردني في تطبيق تجارة «المياه الحقيقية»

١ ـ أهمية المصطلحات المائية

لقد ركّز الاختصاصيون الأردنيون على استخدامات المياه لإنتاج الغذاء والصناعة والاستهلاك المحلي أو المنزلي وخلق الطاقة، رغم ضرورتها لتحقيق أهداف أخرى، مثل البيئة والنقل. إنّه من المعروف أنّ دولاً كثيرة، خاصة الموجودة منها في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، تعاني عجزاً كبيراً في ميزانياتها المائية، إلا أنّ تلك الدول تسيطر على هذه العجوزات عبر استيراد المواد والسلع الغذائية. وبالتالي ففترات القصور المائي الخاصة بالزراعة مغطاة عملياً عبر المياه الخارجية (Exogenous Water)[(٣٤)] الواردة إلى القطر ضمن مورد المستوردات الغذائية. وبسبب التسهيلات التجارية الغذائية، تعولمت الموارد المائية في سياق العجز المائي للعديد من الدول، حيث تمكّنت الدول الغنية بالموارد المائية مشاطرة الدول الفقيرة بها عن طريق تبادل السلع الغذائية والخدمات. لقد أصبح المرء متآلفاً مع العبارات المتنوعة في المراجع المائية والتي نستخدم بعضها في عرضنا لهذا الموضوع، ومنها:

---

(٣٤) M. J. Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources,» Jordan (Amman) (2002).

أ ـ المياه الحقيقية: وقد عرضها البروفسور[٣٥] طوني آلان، كما ذكر سابقاً مراراً لتعني المياه اللازمة لإنتاج السلع الغذائية المستوردة الصافية التي يشتريها قطر ما من الخارج. وبسبب الانتشار الواسع لاستعمال كلمة «حقيقي» (Virtual)، خاصة في وسائل التقنيات المائية، فقد اقترح الاختصاصيون في الأردن استعمال مفهوم «المياه الخارجية» (Exogenous Water) لتحمل المعنى المستخدم نفسه من قبل الباحث طوني آلان لـ «المياه الحقيقية». ويجب ألّا يفهم من هذا المفهوم أو الاصطلاح أنّه يضم ذلك الجزء من «المياه الداخلية» (Indigenous Water)، كما هو متعارف عليه عالمياً في المقررات التدريسية. فجزء المياه من المجرى المائي يحسب ضمن مخزون المياه الداخلية للموارد المائية.

ب ـ ضغط المياه (Water Stress): يستخدم هذا المصطلح لشرح درجة العجز التي وصلت إليها الموارد المائية في بلد ما في تلبية احتياجات سكانه. وفي الوضع الأردني، يعرّف ضغط المياه بالرقم الذي يعبّر عن عدد السكان لوحدة تدفق المياه الداخلية التي أخذت كمليون م^{3} في السنة. هذا التعريف يرسم شكلاً مشابهاً للهندسة الميكانيكية، حيث الضغط في الجزء الصلب من القضيب ناتج من القوة الأفقية الفاعلة في القضيب والمعرّفة بقوة وحدة المساحة[٣٦].

ج ـ تأثير المياه (Water Strain): مصطلح يقصد به عجز الموارد المائية مقسوماً على الموارد المائية المطلوبة لتغطية احتياجات السكان. فإذا اعتبرنا المياه المتوفرة Wa والحاجة الكلية للمياه Wn، فيكون تأثير المياه مساوياً (Wn ـ Wa)/ Wn، وتكون النتيجة سلبية للعجز المائي، وإيجابية للوفر المائي. هذا التعريف يرتبط بالمصطلحات الفنية للهندسة الميكانيكية، حيث يعرّف التأثير بإطالة تقصير القضيب في مثالنا السابق مقسوماً على طوله الأصلي[٣٧].

د ـ نقطة الغلة (Yield Point): مصطلح يقصد به التعبير عن مستوى ضغط المياه، حيث العمليات الناعمة موزعة في المجتمع المشوّش السلوك[٣٨].

---

(٣٥) J. Anthony Allan, «A Transition of the Political Economy of Water and the Environment in Israel Palestine,» in: Eran Feitelson and Marwan Haddad, *Joint Management of Shared Aquifers* (Jerusalem: Elmusa, 1994), pp. 31-44 and 194.

(٣٦) Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources».

(٣٧) المصدر نفسه.

(٣٨) المصدر نفسه.

٢ ـ الميزانية المائية والعجز المائي في الأردن

يعبّر عن المياه المتوفرة (Water Availability) بالكمية الكلية للموارد المائية الداخلية والخارجية (الحقيقية). وتتشكّل الموارد المائية الداخلية من تدفقات المياه السطحية، والمياه المخزنة في خزانات المياه السطحية والجوفية، وفي بروفيل التربة والرطوبة الناتجة من تبخر مياه البحر. ولدى تحضير الميزانية الداخلية للمياه، يمثل مخزون المياه الداخلي عرض المياه، في حين يمثل استهلاك المياه (بما فيه البخر) الطلب. أمّا البخر الحاصل من سطح التربة، فيتطلب نسبة مرتفعة من الأمطار، وجزءاً من خزانات المياه السطحية المعرّضة للجو.

وغالباً ما يعبّر عن الموارد المائية الداخلية المتوفرة بالكمية الفعلية الصافية للبخر (Actual Quantity Net of Evaporation) من سطح التربة، ومن خزانات المياه. أمّا النتح (Transpiration) فهو جزء من العملية الاستهلاكية للمياه. وتؤثر العوامل الأخرى في المياه المتوفرة للاستهلاك، مثل الكفاءة في نقل المياه من المصدر إلى نقطة الاستخدام. ومن أمثلة فقد المياه الناتج من الكفاءة المنخفضة لنقل المياه، الفقد الحاصل لنقل مياه الريّ عبر القنوات الأرضية إلى المزارع، وعبر الأخاديد والخنادق الناقلة للمياه إلى النباتات، وعبر عملية رشح المياه بشبكة مياه الشرب والصرف الصحي المنزلية. ومن أمثلة فقد المياه الداخلية أو الخارجية الأخرى: الكميات الفاسدة من الغذاء، والغذاء المهمل كمخلّفات (الطعام الزائد عن عادات الطعام لبعض المستهلكين، كالأغنياء مثلاً).

فالعجز في الميزانية المائية هو الفرق بين عرض المياه وطلبها. وفي الأردن يضم عرض المياه الموارد المائية المتجدّدة (Renewable Water Resources)، والبخر الصافي، والمياه المعالجة من شبكة الصرف الصحي، وشبكة الريّ الزراعي، ومياه التربة. أمّا طلب المياه فيه، فيتمثّل بكميات المياه المطلوبة من قبل المجتمعات المحلية والصناعية، وتكوين الطاقة ومياه الري الزراعي اللازمة لإنتاج الغذاء. وكما ذكر سابقاً، فإنّ المياه الخارجية، أي المياه الحقيقية، سوف تغلق الفجوة أو العجز في الميزانية المائية. ويوجد أهمية أساسية وكبيرة لقدرة العملات الصعبة على تجنّب العجز عبر استيراد السلع الزراعية الغذائية إلى القطر، وعلى تمويل تجارة الغذاء الخارجية، خاصة في ما يتعلق بالسلع الغذائية الضرورية المستوردة من الخارج. هذه الحالة غير موجودة حالياً في الأردن، ولكننا سنفترض وجود عرض كاف من العملات الصعبة لخدمة التجارة الخارجية.

لحساب المياه الخارجية (الحقيقية) هناك حاجة ماسة إلى تحديد العرض والطلب والعجز المائي الممكن التعرّض له. عموماً، تقوم الجهات المعنية في القطر بتقديم التقرير الخاص بالموارد المائية السطحية والجوفية والمياه المعالجة، إلا أننّا نفترض أو نقترح هنا تقديرات تقريبية لقياس المعادل المائي لمياه الريّ للتربة، لإضافته كجزء من العرض في المعادلة. أمّا القسم الخاص بطلب المياه، فيتم تحديده بوضع قيم الاستهلاك البشري والصناعي، وتكوين الطاقة للمياه وللري بطبيعة الحال اللازمة لإنتاج الغذاء. وتأخذ الاحتياجات المائية بعين الاعتبار مستوى التقدم الاقتصادي الذي حققه المجتمع. وفي حال المجتمع الأردني، تحسب أولاً الاحتياجات المائية لإنتاج الغذاء وفقاً للبيئة الزراعية المروية الكلية، ثمّ يحسب أو يقدر معادل الريّ لمياه التربة وفقاً لما هو عليه لمساهمة الزراعة المطرية في إنتاج الغذاء.

٣ ــ احتياجات الأردن المائية

تعتبر الاحتياجات المائية لجميع الأهداف دالة لقياس مستوى المعيشة في المجتمع الأردني، ولمستوى تقدم صناعته. لقد تمّ اعتماد مستويات الدخول التالية كشرائح اقتصادية للمجتمعات متبنّاة من البنك الدولي: المنخفضة، والمتوسطة الأدنى، والمتوسطة الأعلى، والأعلى، وذلك لتدلّ على مستوى المعيشة في الدولة، واتخاذها أساساً لعمليات حساب احتياجات الفرد المائية، ولتشير إلى مستوى تأثير كفاءة المياه واحتياجات الغذاء الاستهلاكية. ويتمثل العامل الرئيسي في تقرير هذه الاحتياجات المائية بالسياسة التي تتبعها الدولة، والمتعلقة بالدعم المالي الخاص بتكاليف المياه والدعم الداخلي أو الخارجي الحكومي الذي قد يشوّه سوق المياه، ويشجّع على فقدها. ومع افتراض إلغاء الدعم المالي الحكومي للمياه، باستثناء شريحة الفقراء (بوضع تعريفات مخفّضة لكميات المياه المحدودة المستهلكة من قبلهم)، يمكن تقدير الاحتياجات المائية الأردنية المختلفة (احتياجات السكان والصناعة والريّ الزراعي اللازم لإنتاج الغذاء وخلق الطاقة) وافتراضاتها الخاصة من منظور:

أ ــ شبكة مياه استهلاك السكان

تضمّ شبكة مياه استهلاك السكان عادة شبكات توصيل المياه إلى المنازل والأسر الحضرية والريفية، ومياه الصناعة، ومياه تكوين الطاقة. ويختلف تدفق المياه المطلوبة في هذه الشبكة باختلاف الشرائح الاقتصادية للدولة. ويعتبر

وجود ٥٠ لتراً من المياه للفرد يومياً كافياً. وقد اتخذ قرار بتخصيص متوسط توزيع عند نقطة الاستخدام للمواطنين بشرائحهم الاقتصادية الأربع، وكذلك تخصيص قيم لمستويات كفاءة النقل والتوزيع. وبافتراض متوسط توزيعي يشمل معدل الاستخدام قدره ٢٠٠، و٢٢٥، و٢٥٠، و٣٠٠ لتر للفرد يومياً للاحتياجات المنزلية، ولخلق الطاقة للشرائح الاقتصادية: المنخفضة، والمتوسطة الأدنى، والمتوسطة الأعلى، والأعلى. وأضيف إلى الشرائح الأربع المذكورة على التوالي: ٢٠، و٢٥، و٢٥، و٣٠ لتراً للفرد يومياً كمياه للصناعة. وبالتالي يصبح توزيع المياه للفرد يومياً أيضاً: ٢٢٠، و٢٥٠، و٢٧٥، و٣٣٠ لتراً لكل فرد من الشرائح الأربع على التوالي تقريباً. وتعادل القيم المائية المذكورة: ٨٠، و٩٠، و١٠٠، و١٢٠ م^3 للفرد سنوياً. وتعتبر كفاءة النقل والتوزيع الممكن تحقيقها لشبكة مياه استهلاك السكان، مسألة قرار ناتج من الخبرات، وبالتالي يمكن افتراض ٦٥ بالمئة، و٧٠ بالمئة، و٧٥ بالمئة، و٨٥ بالمئة للشرائح الاقتصادية الأربع المذكورة سابقاً تقريباً[٣٩]. وهكذا يمكن قياس التوزيع السنوي لمواجهة الاحتياجات المائية للقطاعات المحلية، أي المنزلية والصناعية، وتكوين الطاقة عند المورد المائي بحيث يكون: $Mn = M1/E1$، حيث: Mn = كمية المياه المقاسة عند المصدر المائي للاحتياجات المائية للقطاعين المنزلي والصناعي وتكوين الطاقة، و$M1$ = كمية المياه للأهداف نفسها عند نقطة الاستخدام، و$E1$ = كفاءة مياه التوزيع والتوصيل الكلية، كما هو موضح في الجدول الرقم (٩ ـ ١).

الجدول الرقم (٩ ـ ١)
احتياجات الفرد المائية (Mn) السنوية في الأردن (م^3)

فئة الدخل	الكمية عند المصدر	الكفاءة الكلية	الكمية عند نقطة الاستخدام
المنخفضة	١٢٣	٠,٦٥	٨٠
المتوسطة المنخفضة	١٢٨	٠,٧٠	٩٠
المتوسطة المرتفعة	١٣٣	٠,٧٥	١٠٠
المرتفعة	١٤١	٠,٨٥	١٢٠

المصدر: M. J. Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources,» Jordan (Amman) (2002).

(٣٩) المصدر نفسه.

ب ـ الاحتياجات المائية لإنتاج الغذاء

لقد تمّ حصر الاحتياجات المائية لإنتاج الغذاء لكل فرد في الأردن بشكل مذهل، نظراً إلى وجود الكثير من الشكوك وعدم الدقة، بحيث لا يجوز غضّ النظر عنها، وذلك لشيء واحد هو أن القطر المذكور لا يستطيع إنتاج احتياجاته الغذائية محلياً لأسباب فرضتها العوامل المناخية المحيطة بنمو المحاصيل وإعطاء الثمار. وفي ضوء ذلك، عرفت تجارة الغذاء بين مجتمعات ودول المنطقة منذ العصور القديمة، حيث نظّم السكان أنظمتهم الغذائية بشكل دقيق.

فمن المعروف، مثلاً، أنّ حبوب وسط أمريكا الغربية تستهلك في الدول ذات الأمطار القليلة، ولكن من غير المألوف وجود الفواكه الصيفية، مثل البطيخ والشمام والبرقوق، في أسواق الدول الموجودة في المناطق الجافة وشبه الجافة، خاصة في نصف الكرة الشمالي في شهر كانون الأول/ ديسمبر، ووجود المانغو المصري أو موز أمريكا الوسطى في المغرب.

يتم عادة تكوين متوسط النظام الغذائي في قطر ما بافتراض حرية التجارة بين الدول، وأنّ متوسط الاحتياجات الغذائية المناسبة للفرد الواحد متوفرة للشراء وفق نظامه الغذائي. ويرتبط هذا الافتراض باحتياطي العملات الصعبة المتوفر في هذا القطر، وبحساباته الجارية التي تسمح له باستيراد المكوّنات الغذائية، كما في الجدول الرقم (٩ ـ ٢). هذا، وتختلف غلال مخرجات الزراعة المروية وفقاً لوحدة التدفق المائي في الدول ذات الشرائح الاقتصادية الأربع، ويسبب هذا التباين في غلة وحدة التدفق المائي العوامل الرئيسية التالية:

(١) استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة.

(٢) كميات الرأسمال المستثمر في صناعة الزراعة.

(٣) مستوى مهارة الموارد البشرية في التجارة.

(٤) كثافة ومضمون البحوث وبرامج الإرشاد الزراعي.

الجدول الرقم (٩ ـ ٢)

هيكلية النظام الغذائي في الأردن للدخل المتوسط المنخفض

المحصول	طلب المياه (م^٣/ الفرد)	الاحتياجات المائية (م^٣/ ١٠٠ كغ)	استهلاك الغذاء (كغ/ الفرد)
القمح	١٧٣ ـ ١٣٨	١٤٤ ـ ١١٥	١٢٠
الأرز	١٦ ـ ٢٦	١٠٨ ـ ١٧٠	١٥
السكر	٤٤ ـ ٧٠	١٢٥ ـ ٢٠٠	٣٥
البطاطا	٤ ـ ٦	١٤ ـ ٢٢	٢٥
حبوب البقوليات	١٢ ـ ٢٣	١٦٧ ـ ٣٣٠	٧
السمسم	٤ ـ ١٠	٢٠٠ ـ ٥٠٠	٢
خضار طازجة	٣٠ ـ ٣٣	٢٠ ـ ٢٢	١٥٠
البطيخ	٥ ـ ٨	١٣ ـ ٢٠	٤٠
الموز	٧ ـ ٢٦	٢٥ ـ ٤٠	٢٦
الحمضيات	٩ ـ ٢٢	٢٠ ـ ٥٠	٤٣
العنب	٦ ـ ١٣	٢٥ ـ ٥٠	٢٥
فواكه أخرى	١٩ ـ ٢٤	٤٠ ـ ٥٠	٤٧
الزيتون	٤ ـ ٥	٥٠ ـ ٦٧	٧
زيوت نباتية	٧٥ ـ ١٢٠	٥٠٠ ـ ٨٠٠	١٥
اللحم الأحمر	٨٨ ـ ١٧٥	٨٧٥ ـ ١٧٥٠	١٠
لحم الدجاج	٤١٩٨٣	١٨٨ ـ ٣٧٥	٢٢
السمك	٢ ـ ٣	٧٥ ـ ١٥٠	٢
الحليب	٨٣ ـ ١٦٦	٦٩ ـ ١٣٨	١٢٠
البيض	١٥ ـ ٣٠	٣٠٠ ـ ٦٠٠	٥
سلع مختلفة	١٥ ـ ٢٠		
المجموع	٦١٤ ـ ١٠١٧	-	٧١٦
المتوسط	٨١٥	-	-

المياه الزراعية = Irro = Mi * fo * ٨١٥ (بما فيها الفقد أثناء الحصاد).

ملاحظة: يضم الجدول قائمة بمتوسط هيكلية النظام الغذائي للمجتمع المتسم بدخل اقتصادي متوسط والاحتياجات المائية لإنتاج النظام الغذائي المذكور.

المصدر: المصدر نفسه.

إنّ مخرجات محصول معيّن الناتجة من استهلاك ١٠٠٠ م^٣ من المياه في

بلد متطور يستعمل التقنيات الزراعية الحديثة، مثل هولندا مثلاً، تفوق بعدة مرّات مخرجات كمية المعادل المائي لدولة نامية، كباكستان مثلاً. وتقع أسباب ذلك في طرق الزراعة الحديثة المستخدمة في الدولة المتطورة، مثل استخدام نظم الريّ الحديثة، والزراعة المحمية، والبذور المحسّنة، واستخدام تقنيات الأسمدة والمبيدات، وطرق الحصاد المتطورة، والرأسمال الكبير المستثمر في الإنتاج الزراعي وغيرها. فمهارات المزارع الألماني في استخدام هكذا طرق تعتبر من أعلى المهارات التي تفوق الدول النامية جميعها. يضاف إلى العوامل المذكورة العوامل الاجتماعية والاقتصادية الأخرى التي تؤثر في الإنتاج الزراعي.

ومن الصعوبة بمكان تحديد كمية الأثر الذي يحدثه كل عامل من العوامل المذكورة آنفاً. ويعتبر البعض مستوى التقنيات المستخدمة (المرتفع أو المنخفض) مناسباً للوضع الاجتماعي والسياسي والاقتصادي للدولة والاعتبارات التي تحكمها، كما يعتبر أيضاً متوسط دخل الفرد في الدولة أحد العوامل المقررة لمدى القدرة على استخدام وتطبيق وصيانة واستدامة المستويات المتقدمة للتقنيات.

بالنسبة إلى الوضع الأردني، أخذ متوسط العامل التنافسي للدول ذات الشرائح الاقتصادية الأربع. فالعامل (F) يدل على دخل كل شريحة ليشير إلى الإنتاجية التنافسية (Comparative Productivity) لوحدة التدفق المائي المستخدمة في مكان إنتاج النبات أو المحصول (لا يشمل كفاءة النقل والتوزيع). ويعكس هذا العامل الميزة التنافسية (Comparative Advantage) للدول المتقدمة فوق الدول النامية بالربط مع الغلة الزراعية لوحدة التدفق المائي، حيث خصّصت القيم للعامل (F)، وهي مبنية أساساً على الخبرات والمشاهدات التي جمعت من الدول ذات الشرائح الاقتصادية المختلفة. فإذا خصّصت القيمة ١٠٠ للدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة المنخفضة، فالقيمة ٠,٧٥ هي العامل الأكثر احتمالاً للدول ذات الدخول الاقتصادية المنخفضة، والقيمة ١,٥٠ للدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة الأعلى، والقيمة ٣,٠٠ للدول ذات الدخول الاقتصادية الأعلى. وهذا يعني أنّ الدولة المنتمية إلى شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية الأعلى تنتج في المتوسط ٢٠٠ بالمئة غلة أعلى من الدولة المنتمية إلى شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة الأعلى، و٣٠٠ بالمئة غلة أعلى من الدولة المنتمية إلى شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة المنخفضة، و٤٠٠ بالمئة غلة أعلى

من الدولة المنتمية إلى شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية المنخفضة(٤٠).

هناك اختلاف آخر بين الدول ذات الشرائح الأربع للدخول الاقتصادية يتمثل بالنظام الغذائي المتّبع. فالدول ذات الدخول الاقتصادية المرتفعة أو الأعلى تتجه إلى استهلاك المنتجات الحيوانية الأغنى بالطاقة من الدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة والمنخفضة. وبسبب هذا التباين في الأنظمة الغذائية، قدّم العامل (fo) الذي تفترض قيمته كجزء من الدخل الذي يبدو مرتفعاً في الدخول المرتفعة. وتضم الكميات المائية الموضحة في الجدول الرقم (٩ ـ ٢) الفقد الذي يحدث بعد الحصاد، ولكن لا يضمّ الفقد الذي يتم أثناء تخزين الغذاء، وخلال استعماله، والمخلفات، وفساده.

من جهة أخرى، تتوقف المشاريع الخاصة في المنطقة المستقرّة في الأردن على المياه الجوفية، وعلى أنظمة الريّ المتقدمة ذات كفاءات الريّ المرتفعة. فمشاريع الريّ ذات شبكات (قنوات) الريّ السطحية (بعضها في باطن التربة، ومن دون بطانة، كما هو الحال في معظم دول إقليم الشرق الأوسط) تنخفض كفاءة ريّها إلى أقل من ٤٠ بالمئة. ولرفع كفاءة الريّ هذه لا بد تحسين البنية التحتية للريّ التي تعتمد أساساً على توفيرالاستثمارات اللازمة لذلك، وهذه تتوقف على توفر الرأسمال الكافي، حيث اتخذت القرارات من قبل الجهات المعنية الخاصة بالإدارة المناسبة للمياه. أخيراً، نعرض في الجدول الرقم (٩ ـ ٣) مجموع الاحتياجات المائية الكلي للفرد في الأردن (لإنتاج الغذاء في ظلّ الريّ الكامل والاستهلاك المنزلي والصناعي وتكوين الطاقة).

الجدول الرقم (٩ ـ ٣)
احتياجات الفرد السنوية الكلية من المياه (م٣)

فئة الدخل	الاحتياجات المنزلية والصناعية	احتياجات الريّ	الاحتياجات الكلية	القيمة التقريبية
المنخفضة	١٢٣	١٨٩٢	٢٠١٥	٢٠٠٠
المتوسطة المنخفضة	١٢٨	١٤٧٦	١٦٠٤	١٦٠٠
المتوسطة المرتفعة	١٣٣	٨٦٢	٩٩٥	١٠٠٠
المرتفعة	١٤١	٥١١	٦٥٢	٦٥٠

المصدر: المصدر نفسه.

(٤٠) المصدر نفسه.

في الواقع، من الممكن القبول بالاحتياجات المائية المنزلية والصناعية المذكورة، إلا أنّ الاحتياجات المائية الخاصة بإنتاج الغذاء قد لا تكون دقيقة، ولكنها مقبولة التقدير. إنّه من غير المألوف دائماً إيجاد إنتاجية المياه لكل م٣ من المياه، فهناك تقريباً ٢٠ بالمئة تباينات مرتفعة بين إنتاجيات شرائح الدخول الاقتصادية المنخفضة والمتوسطة، و٢٠ بالمئة تباينات منخفضة عن شريحة الدخول الاقتصادية العالية، ولا يمكن حسابها في الحقل. لذلك يمكن أن تكون احتياجات الفرد المائية للريّ مرتفعة وتصل إلى ٢٢٧٠، و١٧٧٠، و١٠٣٥ م٣ للفرد لكل من شرائح الدخول الاقتصادية المنخفضة، والمتوسطة المنخفضة، والمتوسطة المرتفعة تقريباً، ومنخفضة حتى ٤٠٨ م٣ للدول ذات الدخول الاقتصادية المرتفعة[٤١]؛ ففي الأردن، مثلاً، تزيد عملية تقديم الأصناف المحسّنة والأنفاق البلاستيكية في المزارع المحمية إنتاجية البندورة من طن واحد لكل ١٠٠٠ م٣ من المياه إلى ثلاث مرّات لكمية المياه المذكورة نفسها[٤٢]. كما سُجّلت أرقام أعلى للغلال في حالات الريّ بالتنقيط والبيوت البلاستيكية المستعملة، وفي المزارع التي تراقب فيها طرق الريّ حاسوبياً. ويتوقف انتشار هذه التقنيات على كل من الدخل المزرعي، ومدى توفر رأس المال، وتدريب المزارعين، وكذلك على النشاطات البحثية والإرشاد الزراعي.

هذا، ويخصص خبراء آخرون أرقاماً أخرى لإنتاجية المياه، فمثلاً قدّر بوستل (Postel) عام ١٩٩٦ أنّ احتياجات الفرد المائية لإنتاج الغذاء لا تزيد على ٤٠٠م٣[٤٣]، في حين اقترح آلان عام ١٩٩٤ قرابة ١٠٠٠م٣ للفرد سنوياً لإنتاج الغذاء، وهو رقم محافظ جداً، كما اقترحت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) رقماً يقارب ١٥٧٠م٣[٤٤]. ويعتبر رقم بوستل من الأرقام المستخدمة جداً في الدول ذات الدخول الاقتصادية المرتفعة، حيث تعتبر الإنتاجية الزراعية ذات أهمية كبيرة في زيادة الصادرات، في حين تعتبر أرقام

---

(٤١) المصدر نفسه.

(٤٢) المصدر نفسه.

(٤٣) Sandra Postel, «Dividing the Waters: Food Security, Ecosystem Health, and the New Politics of Scarcity,» World Watch Institute, World Watch Paper; no. 132 (1996), p. 194.

(٤٤) M. Falkenmark, «Meeting Water Requirements of an Expanding World Population,» paper presented at: Land Resources: On the Edge of the Precipice, Royal Society, London, 4-5 December 1996, pp. 194.

آلان مستخدمة جداً في الدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة المرتفعة، مثل منطقة الخليج ودول الشرق الأوسط. وتتمثّل أهلية أرقام آلان بكونها محافظة جداً وواقعية، إذ تقع بعض الدول الموجودة في المناطق الجافة وشبه الجافة ضمن شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية المنخفضة وذات الإنتاجية المنخفضة المياه. أمّا رقم منظمة الأغذية والزراعة الدولية، فهو يلائم بشكل جيد شريحة الدول ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة المنخفضة.

٤ ـ دور الزراعة المطرية

ينتج الغذاء أيضاً في المناطق المطرية، حيث لا ضرورة للريّ. فقد بيّنت خبرات الزراعة الأردنية أنّ غلة القمح المطروي تصل إلى ١,٥ طن/هـ في المتوسط في المسطح الأردني(٤٥). أمّا غلال المحاصيل الخضرية في حالات الزراعة المطرية، فإنّها توضح نسباً مختلفة بالمقارنة بالغلال المروية. لقد أوضح الباحث بيتر غلايك (Peter Gleick)(٤٦) عام ٢٠٠٠ أنّ الزراعة المروية في العالم قد بلغت ١٨ بالمئة من مساحة المحاصيل، وأنتجت ٤٠ بالمئة من الغذاء العالمي عام ١٩٩٨. فإذا كان ميزان إنتاج الغذاء يميل إلى الزراعة المطرية، فهذا يعني أنّ إنتاجية الزراعة المروية تعادل ٣,٠٣ مرّة إنتاجية الزراعة المطرية. وهذا يبيّن على المستوى العالمي أن إنتاجية الزراعة المروية لوحدة الأرض تعادل ثلاثة أضعاف إنتاجية الزراعة المطرية. وبربط الأرقام العالمية مع البيانات المجمّعة في الأردن التي تفترض الكثافة الزراعية بـ ٨٠ بالمئة، فإن هذا يعني أن ٢٠ بالمئة من الأرض التي يمكن زراعتها في ظلّ حالات الزراعة المطرية قد تركت بوراً في الفصل المعيّن. إذاً يمكن القول إنّ الاحتياجات المائية المطلوبة لمحصول معيّن في الزراعة المروية تفوق مثيلتها في الزراعة المطرية للمحصول نفسه، وذلك بسبب جفاف الأرض المروية، وارتفاع معدلات البخر فيها، وبسبب الفقد المائي أثناء عملية نقل المحصول. في الحقيقة، يلزم ما بين ٧٥٠ ـ ٨٠٠ مم من مياه الريّ لمحصول القمح، بعكس الكمية اللازمة والمناسبة للمحصول نفسه في الزراعة المطرية البالغة ٣٥٠ ـ ٤٠٠ مم(٤٧).

---

(٤٥) Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources».

(٤٦) Peter H. Gleick, «The World's Water, 2000-2001,» Biennial Report on Freshwater Resources, Island Press (Washington) (2000), p. 64.

(٤٧) Haddadin, Ibid.

٥ ـ حساب الاحتياجات المائية للأردن، كمثال

في عام ٢٠٠١ بلغت كمية الموارد المائية الداخلية النظيفة المتجددة ٧٥٠ MCM، في حين بلغت كمية المياه المعالجة (من مخلفات الصرف الصحي) ٥٥ MCM. لقد قدّر متوسط استهلاك الفرد المنزلي والصناعي (M&I) بـ ٥٤ م^{3}، ومتوسط مياه الشرب غير المتجدّدة الناتجة من عمليات الضخ بـ ٢٠٠ MCM فوق المتوقع من الآبار المتجدّدة، بالإضافة إلى ٥٠ MCM من المياه المحفورة في القادسية. وفي العام المذكور، بلغت المساحة المطرية المزروعة مليوني دونم (٢٠٠,٠٠٠ هـ) من أصل أربعة ملايين دونم (٤٠٠,٠٠٠ هـ) أراضي قابلة للزراعة، وعدداً من السكان تجاوز ٥,٢ مليون نسمة[٤٨]. وهنا يمكن طرح الأسئلة التالية:

١ ـ إذا حافظ القطر الأردني على متوسط النظام الغذائي الموضح في الجدول الرقم (٩ ـ ٢) للشريحة ذات الدخول الاقتصادية المتوسطة المنخفضة، ما هي كمية المياه الخارجية (الحقيقية) الواجب استيرادها لتأمين الغذاء في ذلك العام (٢٠٠١)؟

٢ ـ إذا كان العجز الصافي في تجارة السلع الغذائية الأجنبية يقارب الـ ٥٠٠ مليون دولار، ماذا ستبلغ تكاليف المياه المستوردة كغذاء إلى الأردن في حالة إنتاج هذه الكميات الغذائية محلياً في ظلّ ظروف الزراعة المروية؟

٣ ـ هل كان عام ٢٠٠١ عاماً ممطراً جيّداً، بحيث سمح بالزراعة المطرية، وبالتالي ما هي كمية المياه الخارجية المستوردة في هذه الحالة؟

لقد أجاب الدكتور حدادين عن الأسئلة الثلاثة المذكورة بالحسابات التالية:

مساهمة مياه التربة والندى = ٢ * ١٠^{٦}/ (٥,٢ * ١٠^{٦}) = ٠,٣٨٤٦ دونم/ الفرد

استخدام الموارد المائية الداخلية = ٧٥٠ + ٢٥٠ + ٥٤ + ٠,٣٨٤٦ * ٢٥٠

= ١٠٠٠ + ٥٤ +٩٦

= ١١٥٠ MCM

استخدام الفرد للمياه الداخلية = ١١٥٠/ ٥,٢ = ٢٢١ م^{3}

المياه المستخدمة للزراعة للفرد = المياه الداخلية المتوفرة ـ توزيع المياه المنزلي والصناعي

= ٢٢١ ـ ٥٥ ١٦٦ م^{3} للفرد

---

(٤٨) المصدر نفسه.

احتياجات الزراعة المائية للفرد: النظام الغذائي الموضح في الجدول الرقم (٩ ـ ٢) = ١٤٧٦ م^{٣}/المياه الداخلية للفرد = ١٦٦ م^{٣}/الفرد، وبالتالي: تمثل المياه الخارجية (الحقيقية) الفرق في المياه الزراعية، وهو يساوي: ١٤٧٦ ـ ١٦٦ = ١٣١٠ م^{٣}/الفرد.

هذا، وتبلغ تكاليف مياه الريّ للمتر المكعّب الواحد في الأردن ٠,١٥ دولار(٤٩)، وبالتالي تبلغ تكاليف مياه الريّ للمواد الغذائية للفرد الأردني في ما لو أنتجت محلياً من الموارد المائية المحلية ١٩٦ دولاراً. فإذا كانت تكاليف المياه ١٠ بالمئة فقط من تكاليف الإنتاج، فالتكاليف الكلية للعجز الغذائي للفرد يبلغ ١٩٦٠ دولاراً، مقارنةً بـ ٥٥٠ دولاراً مدفوعة للغذاء المستورد(٥٠). ويقترح التحليل السابق استيراد الغذاء بدلاً من إنتاجه محلياً بشكل مروي، لكونه أقل تكلفة من جهة، ولتوفيره مياه الريّ من جهة أخرى، مما يقود إلى استخدام الأخيرة في مجالات أخرى. ولكن هكذا اقتراح له العديد من الثغر، منها أولاً كونه مضللاً، نظراً إلى وجود منافع اقتصادية واجتماعية للزراعة المروية والمطرية على السواء لم يجر حسابها في عملية المقارنة (بين إنتاج الغذاء محلياً واستيراده). لقد اقترح الحلّ السابق أنّ الأردن قادر على القبول بتغطية ١١,٢ بالمئة (١٦٦/١٤٧٦) من استهلاك الغذاء فيه من إنتاجه المحلي، واستيراد ٨٨,٨ بالمئة من هذا الاستهلاك، بل وأكثر من ذلك، تبلغ نسبة الاستهلاك المنزلي والصناعي ٤٥,٥ بالمئة (٥٦/١٢٣) من احتياجات كلّ منهما الفعلية إلى المياه، كما يقود هذا الاستهلاك إلى بقاء احتياطي العملات الصعبة مناسباً (كون استيراد الغذاء أرخص مالياً من إنتاجه محلياً).

إلا أنّ الاقتراح المذكور لم يأخذ في حساباته الفوائد الأخرى المبدئية الناتجة من الزراعة، والمتمثلة بالفوائد الاجتماعية والبيئية والسياسية. ففي السنوات الممطرة الجيدة، يمكن للأردن مضاعفة مساهمة رطوبة التربة إلى ١٩٢ م^{٣} للفرد، إلا أنّها ستنخفض مجدّداً، حيث يتوقف ذلك على السحب المذهل للمياه الجوفية من الآبار المجدّدة المياه بكمية تقارب الـ ٣٨ م^{٣} للفرد، مترجمة بذلك الزيادة في السنوات الممطرة الجيدة إلى ١٥٤ م^{٣} للفرد، أو إلى وفرة في المياه تصل إلى ٣٧٥ م^{٣} للفرد. فإذا بقيت استخدامات المياه المنزلية

---

(٤٩) «Cost Tariff Model- Operation and Maintenance and Capital Cost,» PlaceName

(٥٠) Haddadin, Ibid.

والصناعية كما هي، فتكون مياه الريّ الداخلية بحدود ٣٢٠ م٣ للفرد. وهكذا يمكن للإنتاج المحلي تغطية ٢١,٦ بالمئة (١٤٧٦/٣٢٠)، وبالتالي ستنخفض المياه الحقيقية (المستوردة بشكل غذاء) لتصل إلى ١١٥٦ (١٤٧٦ ـ ٣٢٠) م٣ للفرد، مغطية ٧٨,٤ بالمئة من استهلاك الغذاء في الأردن[٥١].

رابعاً: النموذج اللبناني في تطبيق تجارة المياه الحقيقية

ذكر سابقاً اتسام دول منطقة الشرق الأوسط بتباينات زمنية ومكانية في الهطول المطري، وبقلة الموارد المائية السطحية والجوفية. وقد أدى النمو السريع والتنمية في دولها إلى ضغوط قوية على مواردها المائية النادرة لتأمين طلبات سكانه من المياه. وبالتالي أصبحت المياه المتوفرة المتضائلة مشكلة إقليمية مهمة وقاسية في مواجهة الاحتياجات المتنامية، وخاصة أنّ عدداً من دول الإقليم تواجه الآن عجزاً جدّياً في المياه. ولقد قدّر أنّ تسعة من أصل ١٤ دولة شرق أوسطية يحصل الفرد فيها على أقل من ١٠٠٠ م٣/السنة ناتجة من ندرة مائية مركّزة فيه. في لبنان يقترب استعمال المياه من المستويات غير المستدامة بسبب الاستهلاك المتزايد للمياه الناتج من النمو السكاني، والتنمية الصناعية، والتوسع في الزراعة المروية، وتصعيد استغلال المياه الجوفية. لقد لخّصت السمات الفيزيائية العامة للقطر اللبناني في الجدول الرقم (٩ ـ ٤).

١ ـ الميزانية المائية اللبنانية

لقد عرضت تقديرات الميزانية المائية اللبنانية في عدة دراسات وأوراق عمل جعلتها صعبة التحقيق وفق الأرقام الممثلة بها، وقد لخّصت التقديرات التقليدية للميزانية المائية اللبنانية لاستخدامات المياه في الجدول الرقم (٩ ـ ٥). ومنه نلاحظ أنّ أكثر من ٥٠ بالمئة من متوسط الهطولات المطرية السنوية البالغة ٨٦٠٠ MCM تفقد عبر البخر. وتشمل أنواع الفقد الأخرى تدفقات المياه السطحية إلى الدول المجاورة (٨ بالمئة تقريباً) ونزيز المياه إلى البحر (Seepage) (١٢ بالمئة تقريباً) تاركة خلفها ٢٦٠٠ MCM من المياه السطحية والجوفية من المياه الكامنة المتوفرة التي يمكن استثمار ٢٠٠٠ MCM منها[٥٢].

---

(٥١) المصدر نفسه.

(٥٢) M. El-Fadel, M. Zeinati and D. Jamali, «Water Resources Management in Lebanon: Institutional Framework and Policy Options,» *Water Policy*, vol. 3, no. 5 (2001), pp. 425-448.

الجدول الرقم (٩ ـ ٤)
ملخص السمات الفيزيائية للبنان

الخلفية	الوصف
المناخ	● يتبلور موقع الشاطئ اللبناني (طول شرق البحر الأبيض المتوسط بمناخ معتدل). ● الأوضاع ليست موحّدة واحدة في القطر، وتتأثر بوجود سلسلتين من الجبال: جبل لبنان، وجبال لبنان الصخرية، وكلاهما يسيران بشكل سائد من الشمال إلى الجنوب. ● الشتاء قصير وجاف نسبياً، في حين تشرق الشمس دائماً في بقية أيام السنة. ● الرياح السائدة غربية تأتي من فوق البحر حاملة معها الرطوبة. ● متوسط الرطوبة ٧٠ بالمئة على الشاطئ وتتناقص كلما دخلنا إلى الداخل. ● معدل الهطول المطري متباين بين أقل من ٢٠٠ مم/ السنة في الشمال/ الداخل ليزداد بشدّة في البقاع، ليصل إلى أكثر من ١٥٠٠ مم/ السنة، وبمتوسط للقطر قدره ٨٤٦ مم/ السنة يعرض تشكيل البنية الجيولوجية اللبنانية. ● تبلغ مساحة لبنان (١٠٤٥٢ كم٢)، وهي ذات ملامح فيزيولوجية متباينة، وبنية تشكيلية جيولوجية مختلفة، حيث يقسّم القطر إلى أربع مناطق رئيسية من الغرب إلى الشرق، وهي: ١ ـ شاطئ ضيق منبسط نسبياً بعرض من ٢ ـ ٣ كم، ويمتد من الشمال إلى الجنوب. ٢ ـ جبل لبنان وهو سلسلة جبلية موازية لخط الساحل، وبمتوسط ارتفاع ٢٢٠٠ م، وترتفع في القمة إلى ٣٠٠٠ م. ٣ ـ سهل البقاع، وهو أرض زراعية ترتفع قرابة ٩٠٠ م عن سطح البحر، وتمتد بطول ١٢٥ كم، وبعرض متباين يتراوح بين ٧ ـ ٢٠ كم، ويمتد بين الجنوب والشمال. ٤ ـ لبنان الصخري: وهي سلسلة جبال تمتد من الشمال إلى الجنوب، تقع شرق سهل البقاع وترتفع ٢٦٠٠ م.
الجيولوجيا	● يتألف التركيب الجيولوجي بشكل رئيسي من تصدّع الحجر الكاريستيكي مع التركيب البركاني في الشمال. ● تتراوح نوعية المياه المتوفرة باحتوائها على ٤٠٠ ـ ١٠٠٠ MCM/ السنة.
المياه السطحية	● يحوي لبنان ٤٠ نهراً كبيراً وصغيراً، و١٤ ـ ١٧ جدولاً دائماً وموسمياً. ● يوجد نهران يخترقان الحدود الدولية، والثالث يتحاذى مع الحدود السورية الشمالية.
الينابيع	● يوجد أكثر من ٢٠٠٠ نبع مياه موسمي تغذّي الجداول.
الينابيع الشاطئية والبحرية	● توجد هذه الينابيع في مناطق شكّا وصيدا والدامور وصور. ● تصل المياه المسحوبة من نبع شكّا إلى ٧٣٠ مم٣ مع انخفاض يصل إلى ٣٠٠ مم٣، في حين تصل الكمية المسحوبة من المياه من الينابيع الثلاثة الأخرى إلى ٣١ مم٣. ● يحدث أحياناً خلط بين المياه الحلوة ومياه البحر، مما يجعل المياه غير ملائمة للاستعمال.
ملامح تخزين المياه	● الشكل السائد لخزن المياه يتمثّل بالبرك والبحيرات والسدود للاستهلاك المحلي وللريّ. ● تستخدم برك المياه السطحية للريّ الزراعي، في حين تستخدم مياه السدود لتوليد الطاقة الكهربائية.

المصـــــدر: M. El-Fadel, M. Zeinati and D. Jamali, «Water Resources Management in Lebanon: Institutional Framework and Policy Options,» *Water Policy*, vol. 3, no. 5 (2001).

الجدول الرقم (٩ ـ ٥)
الميزانية المائية اللبنانية السنوية

البند	متوسط التدفق السنوي (MCM)	
الهطول المطري		٨٦٠٠
تبخر المياه السطحية (٥٠ بالمئة تقريباً)		ـ ٤٣٠٠
تدفق المياه السطحية إلى الدول المجاورة: أنهار العاصي والكبير الشمالي والحاصباني		ـ ٦٧٠
تدفق المياه الجوفية:		ـ ١٠٣٠
● إلى البحر وغير القابلة للاستثمار	ـ ٨٨٠	
● إلى الدول المجاورة	ـ ١٥٠	
المياه السطحية والجوفية الكامنة القابلة للاستثمار		٢٦٠٠
صافي المياه السطحية والجوفية القابلة للاستثمار		٢٠٠٠

المصدر: المصدر نفسه.

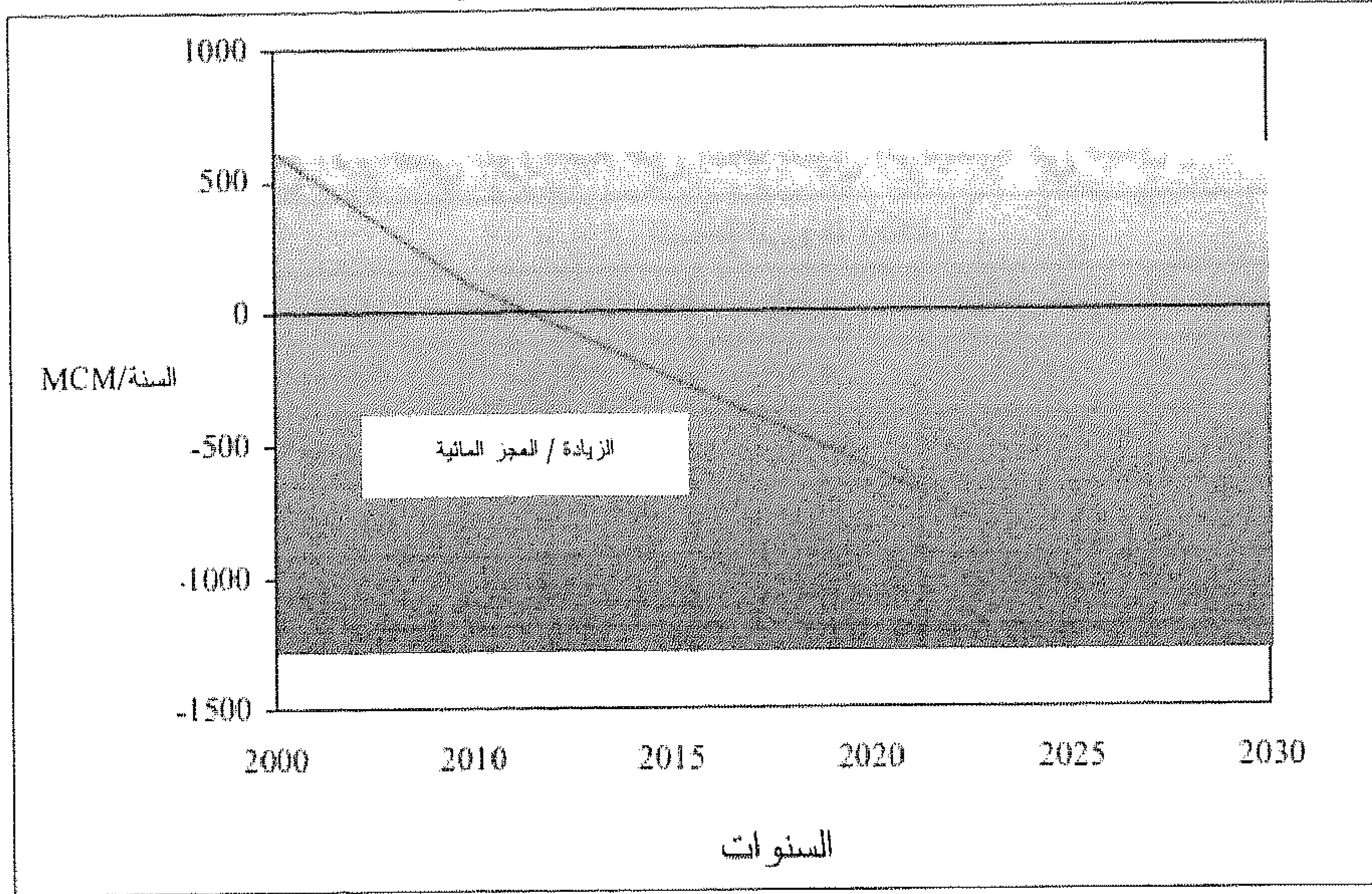
٢ ـ طلب وعرض المياه في لبنان

يتقاسم طلب المياه في لبنان تقليدياً ثلاثة قطاعات أساسية، هي الزراعة، والصناعة، والاستهلاك المحلي أو المنزلي. ومن المعلوم أنّ الزراعة تأخذ حصة الأسد دائماً من المياه المتوفرة فيه، كما هو الحال في جميع الدول النامية، وبالتالي تستهلك ثلثي الطلب الكلّي للمياه. هذا الوضع يزيد تكاليف إدارة الموارد المائية، ويحرف بالتالي قيمة الموارد المائية عن الاستعمالات الأخرى الكامنة لعرض المياه، خاصة مياه الشرب. وتعتبر طلبات المياه التقليدية والمستقبلية متسعة جداً، بسبب الافتراضات المختلفة للاستعمالات في العملية التقديرية، خاصة المرتبطة منها بكل من: النمو السكاني، ومتوسط استهلاك الفرد للمياه في السنة، والأراضي المتوفرة للزراعة، ومتوسط استهلاك الهكتار للمياه، وتطور الصناعة الممكن حدوثه. وبينما تتباين الأرقام المذكورة، تجمع آراء المختصّين على وجود عجز مستقبلي في كميات المياه اللازمة أو المطلوبة خلال الـ ١٥ سنة القادمة، كما هو موضح في الشكل الرقم (٩ ـ ٢).

وبالنظر إلى الميزانية المائية الحالية الموجودة في الجدول الرقم (٩ ـ ٥)، يتبيّن لنا القصور المائي المرتقب مستقبلاً في كمية مياه الشرب المتوفرة للاستثمار (٢٠٠٠ من أصل ٢٦٠٠ MCM في السنة)، وبالتالي هناك ضرورة إلى وضع السياسة المائية المناسبة لإدارة القصور المائي المذكور.

الشكل الرقم (٩ ـ ٢)
طلب المياه المستقبلي والعجز في لبنان

الزيادة/ العجز في الكمية المائية (MCM/ السنة)



المصـــدر: M. El-Fadel and R. Maroun, «The Concept of Virtual Water and its Applicability in Lebanon,» paper presented at: International Expert Meetin on Virtual Water Trade, Delft, The Netherlands, 12-13 December 2003..

٣ ـ استعمال المياه في الزراعة

يقسّم الاختصاصيون في لبنان مزروعاته عادة إلى خمس مجموعات، هي: الحبوب، والأشجار المثمرة عدا الزيتون، والزيتون، والمحاصيل الصناعية ممثلة بالشوندر السكري والتبغ، وأخيراً الخضار. هذا، وبينما بقيت الأراضي المزروعة في لبنان ثابتة تقريباً في العقود الأخيرة، فقد تضاعفت الأراضي المروية، وارتفعت من ٤٠٧٧٥ هكتاراً عام ١٩٦١ إلى ١٠٤٠٠٩ هكتارات عام ١٩٩٩[٥٣]. وقد عكست هذه الزيادة عملية التكثيف الزراعي المقترنة بالضغوط على الموارد المائية. ويتركّز الإنتاج الزراعي في البقاع الذي تبلغ المساحة المزروعة فيه ٤٢ بالمئة من كامل المساحة المزروعة بالقطر. وتزرع هذه المنطقة

(٥٣) «Results of National Agricultural Census,» Ministry of Agriculture Organization and Food and Agriculture Organization (2000), <http://www.moe.gov.lb/ledo/soer 2001pdf/chpt15>.

(البقاع) قرابة ٦٢ بالمئة من مجمل مساحة المحاصيل الصناعية المزروعة (شاملة الشوندر السكري والتبغ والعنب)، و٥٧ بالمئة من الأراضي المزروعة بالحبوب في لبنان (الجدول الرقم (٩ ـ ٦)).

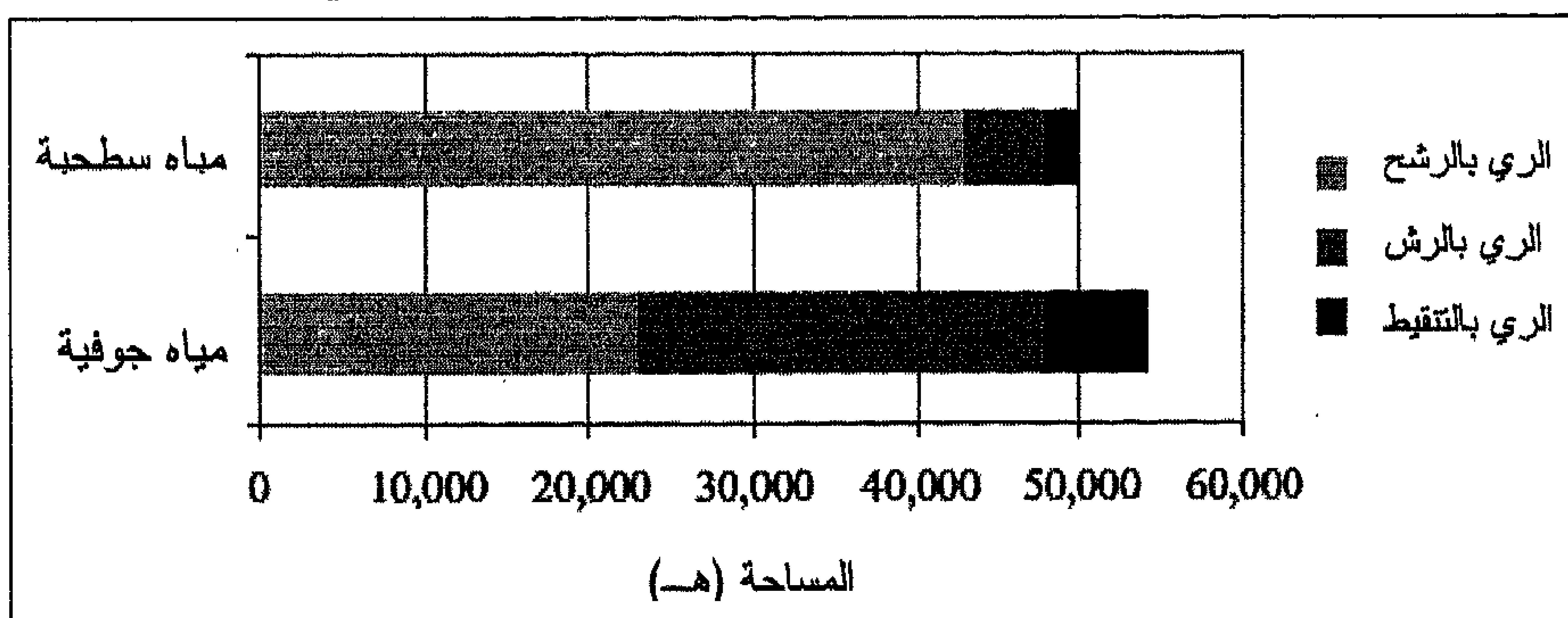
الجدول الرقم (٩ ـ ٦)
توزع الأراضي الزراعية على المحاصيل الرئيسية في لبنان

المحافظة	المساحة المزروعة (هكتار)				
	خضار	محاصيل صناعية	زيتون	أشجار مثمرة	حبوب
جبل لبنان	٣١١٠	١٦١	٧٧٦٨	٩٧٨٢	٣١٤
الشمال	١٢٨٥٨	٣٧٧٧	٢٠٩٦٥	١٣٥٦٨	١٢٠٣٨
البقاع	٢٥٩٧٤	١٥٣٢٣	٣١٤٤	٢١٧٥٧	٢٩٧٧٤
الجنوب	٢٠٧٥	١٤٦٢	٨٩٣٤	١٢٣٣٠	٣٧٦٤
النبطية	١٢١٤	٤٠٠٣	١١٦١٢	٢٠٧٧	٥٩٥٢
المجموع	**٤٥٢٣١**	**٢٤٧٢٦**	**٥٢٤٢٣**	**٥٩٥١٤**	**٥١٨٤٢**

المصـــدر: «Results of National Agricultural Census,» Ministry of Agriculture Organization and Food and Agriculture Organization (2000), <http://www.moe.gov.lb/ledo/soer 2001pdf/chpt15>.

ويتم عادة استخدام كلّ من المياه السطحية والجوفية للريّ الزراعي. ويبيّن الشكل الرقم (٩ ـ ٣) مساهمة نوعي المياه مناصفة في عمليات الريّ تقريباً (٤٨ بالمئة للمياه السطحية، و٥٢ بالمئة للمياه الجوفية تقريباً).

الشكل الرقم (٩ ـ ٣)
توزّع الأراضي المروية وفقاً لمصدر المياه وطريقة الريّ في لبنان



المصـــدر: «Results of National Agricultural Census,» Ministry of Agriculture Organization and Food and Agriculture Organization (2000), <http://www.moe.gov. Ib/ledo/soer2001pdf/chpt15>.

ويعتقد الخبراء الزراعيون أنّ المزارع العائلية الخاصة اللبنانية، التي ستزداد بسرعة، سوف تعتمد على المياه الجوفية لدعم احتياجاتها المائية، بالرغم من عدم توفر البيانات الخاصة بعدد الآبار الحالية. من جهة أخرى، يتمثل أحد أهم الجوانب المقلقة للتوسع الحاصل في الزراعة المروية باعتمادها الكبير على طرق الريّ التقليدية المسمّاة الري بالجاذبية (Gravity Irrigation)، كون هذا النوع من الريّ يصل إلى ٦٤ بالمئة من المساحة المزروعة ريّاً، وهي الطريقة المسيطرة على مياه الريّ السطحية.

وبمقارنة الطريقة التقليدية المذكورة بطرق الريّ التقنية الأخرى، مثل الريّ بالرش والتنقيط، نجد ارتفاعاً كبيراً في نسبب الفقد المائي بطرق الأولى (بسبب انخفاض كفاءة نظام الريّ وارتفاع نسب الفقد الناتج من البخر). ويمكن رفع كفاءة الريّ التقليدي بـ «الجاذبية» عند تحسين الإدارة المائية، واستعمال المياه بالشكل الأمثل بالربط بإدارة المحصول، وتأمين التدريب اللازم للمزارعين.

٤ ـ تجارة المياه الحقيقية في لبنان

هناك جدل كبير حول الدور اللبناني في تجارة المياه الحقيقية. فبمقارنة لبنان بدول إقليم الشرق الأوسط، نجد أنّه يقع في الجانب المستفيد من الموارد المائية المتجدّدة المتوفرة فيه. وفي ضوء ذلك، من المتوقع أن يصدّر هذا البلد المياه الحقيقية إلى الدول المجاورة الفقيرة بالمياه. ويتوقف ذلك على تحقيق المتغيّرات الهيدرو ـ سياسية المحدّدة من قبل الباحث تورتن عام ٢٠٠٠. وكما هو واضح في الشكل الرقم (٩ ـ ٢)، يقع لبنان في مجموعة الدول المصدّرة للمياه الحقيقية الكامنة ذات السمات التالية:

ـ متوسط الاحتياجات المائية.

ـ اقتصاد ضعيف مع ديون داخلية وخارجية تحدّ من قدرته على خلق العملات الصعبة الكافية لاستيراد المنتجات الغذائية الزراعية.

ـ فعاليات المياه الاقتصادية (SWE) منخفضة جداً للزراعة، ومرتفعة للصناعة (الجدول الرقم (٩ ـ ٧)).

الجدول الرقم (٩ ـ ٧)

كفاءة المياه في القطاعات المستهلكة للمياه في لبنان

نوع الاستخدام	طلب المياه الكلي		المساهمة في GDP (بالمئة)	SWE
	Mm/ السنة	(بالمئة)		
زراعة	٨٧٥	٧٢	٤	٠,٠٥
صناعة	٦٥	٦	٢٣	٣,٨٣
محلي أو منزلي	٢٧١	٢٢	٧٣	٣,٣٢
المجموع	١٢١١	١٠٠	١٠٠	

المصـــدر: M. El-Fadel and R. Maroun, «The Concept of Virtual Water and its Applicability in Lebanon,» paper presented at: International Expert Meetin on Virtual Water Trade, Delft, The Netherlands, 12-13 December 2003..

وبالعكس، لدى تفحّص متوسط صادرات وواردات المحاصيل الزراعية الرئيسية في السنوات الأخيرة (١٩٩٧ ـ ٢٠٠١) تبيّن أنّ لبنان بلد مستورد، خاصة للمحاصيل الزراعية، كون المستوردات الكلية تفوق الصادرات الكلية بمرتين (الجدول الرقم (٩ ـ ٨)). ولدى حساب المياه الحقيقية الموجودة في المستوردات، وفقاً للاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة في إقليم منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وجد أنّها تجاوزت المياه الحقيقية المصدّرة بـ ٨ ـ ٩ مرّات.

الجدول الرقم (٩ ـ ٨)

متوسط ميزان تجارة المياه الحقيقية السنوي في لبنان

المحصول	متوسط المياه الحقيقية السنوي للصادرات	متوسط المياه الحقيقية السنوي للواردات	متوسط الصادرات السنوي[1]	متوسط الواردات السنوي[1]	الاحتياجات المائية[2]
	MCM[3]	MCM[3]	طن	طن	م^3/ الطن
القمح	٠,٠١ ـ ٠,٠٢	٤٥٢,٧٣ ـ ٥٦٦,٨٩	١٠,٦	٣٩٣٦٧٤,٨	١٤٤٠ ـ ١١٥٠
الأرز	١,٤١ ـ ٢,٢٢	٤٩,٥٨ ـ ٧٨,٠٤	١٣٠٨,٦	٤٥٩٠٣,٢	١٧٠٠ ـ ١٠٨٠
البطاطا	١١,٧١ ـ ١٨,٤١	٦,٧٨ ـ ١٠,٦٥	٨٣٦٧٢,٨	٤٨٤٢٥,٤	٢٢٠ ـ ١٤٠
البقول الجافة	٣,١٦ ـ ٦,٢٥	٦٦,٧٧ ـ ١٣١,٩٥	٤١٨٩٤,٠	٣٩٩٨٤	٣٣٠٠ ـ ١٦٧٠
البذور	٣,٥٥ ـ ٨,٨٨	٩٤,٧٤ ـ ٢٣٦,٧٤	١٧٧٦,٦	٤٧٣٧٢,٨	٥٠٠٠ ـ ٢٠٠٠
الخضار الطازجة	٤,٤١ ـ ٤,٨٥	٧,٩٠ ـ ٨,٦٩	٢٢٠٦١,٤	٣٩٤٨٨,٢	٢٢٠ ـ ٢٠٠

يتبـــع

تابـــع

البطيخ	٠,٤١ ـ ٠,٢٧	١,٥٢ ـ ٠,٩٩	٢٠٦٠,٦	٧٥٩٢,٦	٢٠٠ ـ ١٣٠
الموز	١,٢١ ـ ٠,٧٦	٠,٠٢ ـ ٠,٠٢	٣٠٣٩,٦	٦٠,٨	٤٠٠ ـ ٢٥٠
الحمضيات	٤٩,٣٦ ـ ١٩,٧٤	٠,٠٣ ـ ٠,٠١	٩٨٧١٠,٠	٦٩,٨	٥٠٠ ـ ٢٠٠
العنب	١١,٧٤ ـ ٥,٨٧	٠,٣١ ـ ٠,١٦	٢٣٤٧٥,٤	٦٢٤,٦	٥٠٠ ـ ٢٥٠
فواكه أخرى	٢٨,١٩ ـ ٢٢,٥٥	٢,١٣ ـ ١,٧٠	٥٦٣٨٠,٢	٤٢٦٥,١	٥٠٠ ـ ٤٠٠
الزيتون	٠,٠٣ ـ ٠,٠٢	٠,٠١ ـ ٠,٠٠٩	٤٤,٠	١٧,٤	٦٧٠ ـ ٥٠٠
الشاي	٠,٢٢ ـ ٠,١٧	٤,٧٥ ـ ٣,٥٦	١١٢٤,٨	٢٣٧٥٧,٢	٢٠٠ ـ ١٥٠
المجموع	١٣١,٨٠ ـ ٧٣,٦٥	١٠٤١,٨٧ ـ ٦٨٤,٩٥	٢٩٥٥٥٨,٦	٦٥١٢٣٦,٤	
المجموع (م^{3}/ الفرد/ السنة)	٣٢,٣ ـ ١٨,٤	٢٦٠,٥ ـ ١٧١,٢			

ملاحظة: (١) قيست عند جذر النبات لدول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، كما وردت في:
Haddadin, «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources».

(٢) متوسط القيمة المحسوبة للسنوات ١٩٩٧ ـ ٢٠٠١ من قبل وزارة الزراعة اللبنانية

(٣) مليون متر مكعب

المصدر: El-Fadel and Maroun, Ibid.

ويشير هذا الوضع إلى تراوح تدفق المياه الحقيقية الموجودة في المحاصيل الزراعية اللبنانية بين ١٧١ و٢٦٠ م^{3}/ الفرد/ السنة. وهذه القيمة تجاوزت كمية المياه المحلية المستعملة بشكل جيد في عقد التسعينيات، والبالغة (٩٩,٥ م^{3}/ الفرد/ السنة)، والتي تكوّن ٥٠ ـ ٨٠ بالمئة من المياه المسحوبة الكلية (٣٢٣,٥ م^{3}/ الفرد)[٥٤]. هذا ويعتبر القمح المستورد المساهم الأكبر في تدفق المياه الحقيقية إلى القطر اللبناني، يليه الأرز، نظراً إلى احتياجهما إلى كميات كبيرة من المياه، مقارنةً بالمحاصيل الأخرى المزروعة محلياً.

رغم هذه التدفقات الإيجابية للمياه الحقيقية إلى لبنان (بشكل محاصيل كثيفة المياه)، إلا أنّ الخبراء المحليين اللبنانيين يتوقعون حصول تهديدات لفترات قصور مائي في حدّها الأدنى في لبنان، وأنّ هناك إجماعاً بينهم على أنه سيواجه عجزاً مائياً في المستقبل القريب. وفي الواقع، يمكن حدوث ذلك، نظراً إلى أنّ الاستعمال الحالي للمياه، خاصة في الزراعة المروية، غير مستديم وغير فعّال. كما أنّ هناك بعض الشواهد على أنّ القطاع المائي اللبناني سيواجه

(٥٤) Peter Beaumont, «Water Policies for the Middle East in the 21st Century: The New Economic Realities,» *Water Resources Development*, vol. 18, no. 2 (2002), pp. 315-334.

محدّدات ومشاكل مختلفة يجب مواجهتها عبر مشروع متكامل يتضمّن استخدام التقنيات الحديثة في الريّ الزراعي المرتبط بالدعم السياسي والاجتماعي، لتجنّب القصور المائي المقبل (كما هو موضح في الجدول الرقم (٩ ـ ٩)). هذا، وتشمل الصعوبات الرئيسية الأمور التالية:

ـ تغلّب الندرة المائية النسبية على المنطقة.

ـ تدهور نوعية المياه.

ـ أزمات توزع المياه واستخداماتها بين القطاعات.

ـ عدم تغطية تكاليف إنتاج المياه وتعطيل الأعمال المنجزة.

ـ الدخل المفرد للحكومة أحياناً والمحدّدات البيروقراطية.

ـ ضعف الترتيبات المؤسسية.

وبالتالي، نقترح في هذا المجال، بذل الجهود والعمل على تضافرها بشكل مباشر لتحرير المحدّدات المذكورة على المستوى المحلي قبل الذهاب إلى تعظيم تجارة المياه الحقيقية.

الجدول الرقم (٩ ـ ٩)
المحدّدات التي تواجه القطاع المائي في لبنان

فئة المحدّدات	المحدّدات
التقنية	● المهارات المحدودة للجهاز الفني، والنقص في التدريب، والتجهيزات المحدودة، وعدم إيجاد نظام مناسب للصيانة والقياس والتحكّم في عرض ونوعية المياه. ● الصيانة غير المناسبة الموجودة في شبكة توزيع، غالباً ما يتجاوز الفقد فيها ٥٠ بالمئة. ● الأجور المنخفضة لعمليات تطهير المعدات بالكلور عند معالجة النباتات. ● تلويث المياه الجوفية بالملوثات البكتيرية والكيميائية. ● الإزالات غير القانونية لتدفقات معدات وتجهيزات مستخدمي المياه. ● النقص في المضخات البديلة والمراجل لصيانة توزيع عرض المياه في حالة وجود قوة خاطئة. ● الربط غير الشرعي بشبكة عرض المياه. ● استعمال شبكة المياه في غير مواعيدها المحدّدة، وفي الحالات الخطرة التي تقود إلى فقدان كبير للمياه، وإلى توزيع غير فعّال. ● القصور في تنفيذ الريّ الحديث، وفي تقنيات توفير المياه. ● التصميم غير المناسب لشبكة توزيع المياه، والوصل الرديء للقنوات الفرعية بالنظام الأساسي، بحيث لا يمكن معه تفحص الحمل الحالي والمستقبلي عند زيادة الطلب. ● إدخال مياه الصرف الصحي من دون تنقية في عرض مياه الشبكة يقود إلى تلوث المياه.

يتبـــع

تابـــع

المالية	● الاستخدام الناقص للمال اللازم للصيانة الملائمة، وإصلاح نظام توزيع عرض المياه. ● الجمع غير المناسب للرسوم المائية من المستهلكين يقود إلى تمويل ضعيف للموارد المائية. وفرض الرسوم والتعريفات غير كافية لتغطية رواتب الموظفين، وينتج من ذلك توفر مال محدود لإجراء أية أعمال إضافية لشبكة المياه. ● عدم مراجعة نظام تسعير المياه منذ عدة عقود.
الإداريـــة والمؤسساتية	● تكوين السلطات المائية غير المناسبة التي فقدت حدودها ومسؤوليتها المحدودة. ● القصور في التنسيق بين الإدارات المهتمة بالمياه. ● مقاومة التعاون والمشاركة في البيانات بين حسم المؤسسة الإدارية. ● بناء وتوزّع المكاتب المائية ومجالس الإدارة وفق الحدود السياسية للمناطق، وليس وفق حدود الحوض. ● النقص في تثبيت البيانات حول المياه المتوفرة بسبب الأخطاء بالمعلومات الهيدرولوجية والرصدية. ● عدم وجود خطة شاملة للقطر. ● تعيين الكادر الفني وفق التأثيرات السياسية بعيداً عن الكفاءات الفنية. ● التشريعات التي يلزمها المراجعة والتحديث بهدف حذف المسؤوليات المتكرّرة والمتداخلة، وبالتالي مواجهة القضايا البيئية والصحية. ● الإعلان عن مقاييس نوعية المياه وفقاً للدليل العالمي ولدراسات التنمية المستدامة، وليس وفقاً للمخاطر الاقتصادية والنوعية القطرية. ● قصور التشريعات القانونية في تنظيم المياه في مجالات الاستخدام والتوزيع، خاصة بالنسبة إلى حفر الآبار لاستخراج المياه الجوفية ودفع الغرامات.
الطبيعية	● حدوث معظم الهطول المطري في فترات قصيرة من الزمن (٨٠ يوماً) في الشتاء، خاصة عدم وجود هطولات في أوقات أخرى. ● حدوث ذروة طلب المياه للأراضي الزراعية في فصل الصيف (فصل جاف)، حيث تكون المياه في أقل حالاتها. ● التكوين الجيولوجي للجبال لا يسمح بخزن المياه كثيراً في باطنه، ولذا فمعظمها يسيل باتجاه البحر مفقوداً.

المصــدر: El-Fadel, Zeinati and Jamali, «Water Resources Management in Lebanon: Institutional Framework and Policy Options».

خامساً: تجارة المياه الحقيقية ومنطقة الشرق الأوسط

تعادل كمية المياه التي تدخل إقليم منطقة الشرق الأوسط بصورة مياه حقيقية شراء التدفق المائي السنوي لنهر النيل(٥٥). هذا وتعوض العديد من دول

(٥٥) Allan, «A Transition of the Political Economy of Water and the Environment in Israel Palestine».

حوضه الجنوبي الفقيرة بالموارد المائية طلبها للمياه بمستورداتها الغذائية، أي أنّها تنفّذ تجارة المياه الحقيقية ضمنياً، متجنبة الحديث في هذا الموضوع علانية وأمام المواطنين، خوفاً من الحساسية السياسية المتعلقة بموضوع الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي الغذائي(٥٦). ويعرض الجدول الرقم (٩ ـ ١٠) تقديرات حجم المياه الحقيقية الموجودة في المستوردات الغذائية لبعض دول الإقليم المختارة.

في هذا السياق، يعتبر مفهوم المياه الحقيقية حلاّ كامناً لمشكلة ندرة المياه في الأقاليم الجافة ونصف الجافة، ومن ضمنها منطقة الشرق الأوسط التي شملتها الدراسة، كما ذكر سابقاً، والتي تستطيع تحقيق أمنها الغذائي والمائي في الوقت نفسه، وذلك عن طريق شراء المياه المكثّفة في صورة سلع زراعية غذائية من الدول الغنية بالموارد المائية. ومثل هكذا استراتيجيا مناسبة، خاصة في السنوات التي تكون فيها الأسعار العالمية للحبوب أقل من تكاليف إنتاجها في الدول الفقيرة بالموارد المائية.

الجدول الرقم (٩ ـ ١٠)
صافي المستوردات الغذائية ومعادل المياه الحقيقية لدول مختارة في الشرق الأوسط كمتوسط سنوي للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)

البند	تونس	المغرب	ليبيا	فلسطين المحتلة	مصر	الجزائر
المتوسط السنوي للمياه الحقيقية المطمورة في إنتاج الحبوب المحلية (م³/ الفرد)	١٦٩	٢١٢	٣٨	٣٤	٢٣٦	٩٤
المتوسط السنوي للمياه الحقيقية المطمورة في صافي الحبوب المستوردة (م³/ الفرد)	٢٠٢	١٢٤	٣٩٠	٤٥٣	١٤٠	١٩٢
المتوسط السنوي للمياه الحقيقية المطمورة في صافي المستوردات الغذائية غير الحبوب (م³/ الفرد)	٥٠	٧٦	١٥٢	٣٣٤	٨٥	١٠١
المتوسط السنوي للمياه الحقيقية المطمورة في اللحوم والدهون والحليب المستوردة (م³/ الفرد)	٥	٧	٢٤	٥٣	١٥	٤٢
مجموع المياه الحقيقية المستوردة (م³/ الفرد)	٢٥٧	٢٠٧	٥٦٦	٨٤٠	٢٤٠	٣٣٥
نسبة المياه الحقيقية المستوردة للموارد المائية المتجددة	٠,٥٩	٠,١٩	٥,٦٦	٢,٧٢	٠,٢٧	٠,٧١

المصدر: المصدر نفسه.

(٥٦) H. Yang and A. J. B. Zehnder, «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries,» *World Development*, vol. 30, no. 8 (2002), pp. 1413-1430.

في الواقع تعدّ تجارة المياه بصورتها الطبيعية بين الأقاليم الغنية والأقاليم الفقيرة مستحيلة بشكل عام، بسبب المسافات الطويلة في ما بين دولها، وارتفاع التكاليف المرافقة لعمليات نقل المياه، وبالتالي يفضل الكثير من اختصاصيي المياه تجارة المياه الحقيقية كونها إحدى الوسائل المهمة التي يمكن بها تغطية موازين العجز الاقتصادي للميزانيات المائية في دول الأقاليم الجافة وشبة الجافة، بما فيها دول الإقليم الذي تجري دراسته(٥٧).

في الحقيقة، يمكن لتجارة الغذاء أن تساهم في الأمن الغذائي عبر الفعاليات التالية:

ـ زيادة العرض المحلي.

ـ خفض تغيّرات العرض، وليس بالضرورة استقرار الأسعار.

ـ تشجيع النمو الاقتصادي بجعل كفاءة استخدام الموارد الطبيعية العالمية (المياه والأرض) أكثر فعالية.

ـ السماح للإنتاج العالمي أن يأخذ مكانه في تلك الأقاليم التي تكيّف معها(٥٨).

وهكذا يمكن للمياه الحقيقية والمتاجرة بها قياس السياسة الواقعية للدول الموجودة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، ويبدو وكأنّها استراتيجيا أخذت بإدارة جانب الطلب لاستكمال الموارد المائية النادرة. وبهذا الشكل، يتحقق الأمن المائي في الأقاليم الفقيرة بالمياه من العالم. وفي الواقع، إنّ تنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية القابلة للتطبيق هي أكثر تعقيداً، كونها تتأثر بعوامل عديدة على المستويات الوطنية والعالمية(٥٩).

---

(٥٧) Anthony R. Turton, «A Strategic Decision-makers Guide to Virtual Water,» African Water Issues Research Unit (AWIRU), Centre for International Political Studies (CIPS) (Pretoria University) (2001).

(٥٨) Panos Konandreas, «Food Security after the Uruguay Round, in Recipe for Disaster?, Food Security after GATT,» Catholic Institute for International Relations (London) (1996).

(٥٩) Rick Meissner, «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water,» *African Security Review*, vol. 11, no. 3 (2002).

سادساً: تنفيذ استراتيجية المياه الحقيقية القابلة للتطبيق في الشرق الأوسط

يبدو للكثيرين أنّ المياه الحقيقية جذابة للدول الفقيرة بالموارد المائية لتحقيق أمنها الغذائي والمائي، لذلك بنت استراتيجياتها الخاصة بالمياه الحقيقية الوطنية التي تتلاءم مع أهدافها الوطنية، وبشكل أكثر من استراتيجياتها الخاصة بالأمن الغذائي، وذلك لكونها تتضمّن الأمن الوطني، وتعزّز النمو الاقتصادي، وتحسّن نوعية حياة المواطنين(٦٠). في هذا السياق، تتطلب الزراعة والإنتاج الزراعي، إضافة إلى المياه، كلاً من الأرض والعمل ورأس المال. هذه العناصر الثلاثة يجب أخذها بعين الاعتبار عند تقييم الإنتاج الوطني وفرص التجارة. فإذا كان أحد هذه العناصر الثلاثة أو جميعها محدوداً في دولة ما، فيكون التركيز فيها على المياه الحقيقية وحدها غير كاف لتقرير السياسات المثلى لتعظيم صافي المنافع الاجتماعية من الموارد المائية المحدودة. فمثلاً، إذا وجد عنصر المياه بغزارة نسبياً في دولة ما، فإن اتباع السياسات المشجعة على التصدير المتمثّلة بزراعة المحاصيل الغذائية الشرهة إلى المياه، التي تحتاج إلى العمل الكثيف المبذول في إنتاجها، يحسّن الدخول المزرعية في الريف، وبالتالي يزيد الأمن الغذائي للأسر الريفية. وفي هذه الحالة، يجب على الدولة المذكورة تشجيع إنتاج المحاصيل ذات الكثافة العمالية، بالرغم من تعزيز المحافظة على عمليات الريّ(٦١).

هناك عامل آخر يحتاج إلى تقييم في هذا المجال يتمثّل بتكاليف الفرصة البديلة (Opportunity Cost) لاستعمال المياه في إنتاج المحاصيل (مقارنة العديد من خيارات إنتاج المحاصيل) أو في الاستعمالات الأخرى (المنزلية أو الصناعية أو نشاطات الطاقة). وبالتالي، فمن الضرورة بمكان حساب تكاليف الفرصة البديلة للمياه بهدف تقدير المنافع من عمليات استيراد أو تصدير المياه الحقيقية. إنّها تسمح أيضاً بالاستخدام الفعّال للموارد المائية النادرة على المستوى الوطني، فمثلاً في الدول ذات الندرة المائية يمكن الاستفادة من تجارة المياه الحقيقية باستيراد المحاصيل ذات الكثافة المائية، في حين تستخدم الموارد المائية النادرة

(٦٠) Wichelns, «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt,» pp. 131-151.

(٦١) المصدر نفسه.

للعرض في الدول المذكورة في النشاطات التي تخلق أو تكوّن قيم نمو أكبر[٦٢].

لقد حدّد تورتن عام ٢٠٠٠ أربعة مفاتيح هيدرو ـ سياسية كمتغيّرات تقرر قدرة أية دولة أو مجتمع على الانخراط في تجارة المياه الحقيقية، هي: الاحتياجات المائية، والقوة الاقتصادية، وفعاليات المياه الاقتصادية (Sectoral Water Efficiencies (SWE)) للزراعة، وفعاليات المياه الاقتصادية للصناعة. ووفقاً للباحث المذكور تعتبر القوة الاقتصادية للدولة هي العامل الأكثر أهمية الذي يربط بين العوامل الثلاثة الأخرى. ولكي تصبح الدولة قادرة على شراء المياه الحقيقية يجب أن تتوفر لها قدرة اقتصادية على خلق الاحتياطي الكافي من العملات الصعبة. وبالتالي، فالدول ذات الميزانيات الجيدة، وموازين المدفوعات الموجبة (أوضاع جيدة للدفع) هي التي تستطيع فقط ممارسة تجارة المياه الحقيقية، وإحداث التوازن في ميزانياتها المائية. وهذا يمكن أن يأتي من وجود قطاع صناعي قادر على المنافسة الدولية[٦٣].

بالنسبة إلى فعاليات المياه الاقتصادية أو نسبة استهلاك المياه ضمن القطاع الاقتصادي (الزراعي أو الصناعي) بالربط مع مساهمة القطاع نفسه في الناتج المحلي الإجمالي ((Gross Domestic Product (GDP))، فإنّها تعكس درجة فعالية استعمال المياه للاقتصاد القومي أو الاقتصاد السياسي. تقليدياً، تستهلك الزراعة القسم الأكبر من المياه في أي اقتصاد قومي أو سياسي، وفي الوقت نفسه تساهم بنسبة محدودة في الناتج الإجمالي المحلي للدولة، في حين تستهلك الصناعة قسماً قليلاً من المياه (مقارنةً بالزراعة)، وتساهم بنسبة أعلى من مساهمة الزراعة في الناتج الإجمالي المحلي للدولة المذكورة. وهكذا، فضمن الظروف العامة، تكون فعاليات المياه الاقتصادية الزراعية أقل من مثيلتها في الصناعة، وبالتالي في الدول ذات الندرة المائية من المفيد تحويل المياه من الزراعة إلى الصناعة، وإلى القطاعات الأخرى (المحلية أو المنزلية)، حيث تزيد قيمتها الاقتصادية منها بـ ٧٠ مرة للوحدة المائية المستعملة[٦٤]. ويوضح الجدول الرقم (٩ ـ ١١) المتغيّرات الهيدرو ـ سياسية، وقدرات الدول في تجارة المياه الحقيقية. وتشمل بقية العوامل التي تضمن استراتيجية المياه الحقيقية ما يلي:

---

(٦٢) المصدر نفسه.

(٦٣) Turton, «A Strategic Decision-makers Guide to Virtual Water».

(٦٤) المصدر نفسه.

ـ مدى تناغم سياسة التجارة الوطنية مع السياسات التجارية الإقليمية وتسهيلها لتبادل السلع والخدمات(٦٥).

ـ مدى التعاون بين الدول.

ـ وجود منظمة دولية تراقب تجارة الغذاء الدولية، وتضمن التوزيع العادل للغذاء وعدم استخدامه كسلاح سياسي(٦٦).

الجدول الرقم (٩ ـ ١١)

المتغيرات الهيدرو ـ سياسية وقدرات الدول في تجارة المياه الحقيقية

IF				
الاحتياجات المائية	القوة الاقتصادية	SWE الزراعية	SWE الصناعية	إذا:
مرتفعة	ضعيفة وغير متطورة	منخفضة: يركز على بقاء الزراعة	منخفضة	لا توجد قدرة استراتيجية لـ: VW
منخفضة	متوسطة وغير ومتطورة	منخفضة: مع قدرة لتحسين الزراعة	وجود الأراضي الزراعية	مؤيد لوجود أساس للموارد المائية
مرتفعة	قوة منخفضة	مرتفعة	مرتفعة	يوجد قدرة لتصدير VW
مرتفعة	قوية ومتنوعة	منخفضة	مرتفعة	
مرتفعة	قوية ومتنوعة	منخفضة	متوسطة	
متوسطة	قوية ومتنوعة	منخفضة	مرتفعة	يوجد قدرة لاستيراد VW

المصـــدر: El-Fadel and Maroun, «The Concept of Virtual Water and its Applicability in Lebanon».

هذا، ويعرض الفصل العاشر والأخير حجم التجارة العالمية للمياه الحقيقية، ومدى السيطرة العالمية عليها في ضوء العولمة الاقتصادية والسياسية والعسكرية والاجتماعية، ورغبة الدول الكبيرة في السيطرة على الموارد الطبيعية للأرض، بما فيها المياه.

(٦٥) Anthony R. Turton [et al.], «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project,» Group for Environmental Monitoring (GEM) (2000).

(٦٦) Herman Bouwer, «Integrated Water Management: Emerging Issues and Challenges,» *Agricultural Water Management*, vol. 45 (2000), pp. 217-228.

الفصل العاشر

التجارة العالمية للمياه الحقيقية والسيطرة الدولية

يتمثل الهدف الرئيسي العالمي لتجارة المياه الحقيقية بتحقيق السلام وفقاً لمفهوم «المياه الحقيقية» المكتشف من قبل البروفسور طوني آلان في تحقيق تجارة السلام للمياه الموجودة في السلع الغنية بالمياه، خاصة إلى الدول الفقيرة، حيث أشارت الباحثة ساندرا بوستل[1] وآخرون إلى وجود بعض الحالات الناجحة في تجارة المياه الحقيقية التي تمكّنت من أن تقود إلى السلام في الأزمات السياسية والاقتصادية في بعض مناطق العالم. ومع ذلك هناك آراء كثيرة في هذا الموضوع، منها:

١ ـ ما لم توجد وتصمّم مجموعة من المعادلات والمبادئ والقوانين ونظم اتخاذ القرارات بعناية تقارب أو تجمع المتنازعين حول المياه، فلا بد من أن تنشأ حالات متزايدة من التأزم نتيجة التغيّرات المتسارعة في نظام التجارة العالمي، إذ من غير المتفق عليه أنّ تجارة المياه الحقيقية الواقعية ستكون نظاماً ناجحاً يعمل كعملة (مياه حقيقية) صعبة في مجتمع ذي عقل محب، وذلك بتقاسم المعدلات والمبادئ لإدارة الموارد المائية المتكاملة والتحكّم فيها. وفي ظروف التحكّم الجيدة لإدارة الموارد المائية، هناك ثلاث قيم رئيسية تمّ تحديدها بالنسبة إلى أقطاب التنمية المستدامة الثلاثة، وهي: الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. فالمؤتمر العالمي للمياه الذي أقامته الأمم المتحدة عام ١٩٧٥ في مار ديل بلاتا (Mar del Plata) أعطى الأولوية الأساسية للاحتياجات الإنسانية لمياه الشرب النظيفة، وللخدمات الصحية. كما تمّ تبنّي المبادئ المذكورة في المؤتمر العالمي للمياه والبيئة الذي عقد عام ١٩٩٢، وقد اعتبر المياه النظيفة مورداً محدوداً، وأنّها سلعة اقتصادية. لقد عبّرت الرؤيا العالمية للمياه (World Water Vision) عن مفهوم المياه الطبيعية، بجزئيها: المياه الزرقاء (Blue Water) (المياه السطحية الجارية المتجدّدة، والمياه الجوفية المخزونة)، والمياه الخضراء (Green Water) (الهطول المطري المخزّن في التربة والمتبخر

(١) Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton, 1999), p. 129.

منها). أمّا مفهوم تجارة المياه الحقيقية، فقد بني مبدئياً على أسس مبادئ دبلن التي أكّدت تكامل القيم الاجتماعية مع القيم البيئية[٢].

٢ ـ إذا تحققت المبادئ المذكورة، ونجحت عبر تطبيق نظام مفهوم «تجارة المياه الحقيقية»، فيمكن لهذا النظام أن يكون أداة مفيدة في إعادة بناء نظام التحكّم الدولي الحالي للتنمية المستدامة، وبشكل خاص، يمكنه ربط الفجوات الحالية بين النظم العالمية للتجارة والبيئة. لقد وافقت خطة المؤتمر العالمي المنعقد في جوهانسبرغ: «خطة التنفيذ» (Plan of Implementation) على تعزيز الدعم المتبادل بين نظام التجارة المتعدد الجوانب والاتفاقيات البيئية المتعددة الجوانب أيضاً، مع التركيز على أهداف التنمية المستدامة، في دعم برنامج العمل الموافق عليه في منظمة التجارة العالمية، مع الإدراك الكامل بأهمية صيانة وحفظ تكامل مجموعتي الأدوات.

يناقش هذا الفصل مدى ملاءمة مفهوم تجارة المياه الحقيقية في سياق منظمة التجارة العالمية، والاتفاقيات البيئية المتعددة الجوانب أيضاً، بهدف تحقيق أهداف التنمية المستدامة العالمية.

أولاً: تجارة المياه الحقيقية العالمية

١ ـ تدفقات المياه الحقيقية التجارية العالمية

لقد بدأت البحوث الكمية على تجارة المياه الحقيقية حديثاً جداً، فقد تمّ إجراء ثلاث دراسات مستقلة حتّى الآن: **الأولى** من قبل مجموعة البحوث الهولندية (IHE)، و**الثانية** من قبل مجلس المياه العالمي (World Water Council (WWC)) بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO)، و**الثالثة** من قبل مجموعة باحثين يابانيين. لقد وردت الدراسة الأولى في تقريري هوكسترا وهانغ عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣، وتقرير شاباغاين وهوكسترا عام ٢٠٠٣، وقدّرت فيها تجارة المياه الحقيقية بين الأمم بـ ١٠٤٠×١٠^{٩} م^{٣}/ السنة خلال الفترة (١٩٩٠ ـ ١٩٩٥)، أو ٦٧ بالمئة مرتبطة بتجارة المحاصيل العالمية، و٢٣ بالمئة مرتبطة بتجارة الحيوانات ومنتجاتها، و١٠ بالمئة مرتبطة بتجارة المنتجات الصناعية (الجدول الرقم (١٠ ـ ١)). وقد بنيت التقديرات المذكورة

(٢) K. Mori, «Virtual Water Trade in Global Governance,» Ministry of the Environment (Japan), Report on Trade Liberalization and Environmental Impact Assessment (November 2002).

وفقاً لمحتويات المياه الحقيقية للمنتجات في الأقطار المصدّرة.

من جهة أخرى، أورد رينو، وكذلك زيمر ورينو، عام ٢٠٠٣، دراسة مجلس المياه العالمي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية في تقريرهما، التي قدرت تجارة المياه الحقيقية بين الأمم عام ٢٠٠٠ بـ ١٠^{٩} × ١٣٤٠ م^{٣}، إذ يرتبط منها ٦٠ بالمئة بتجارة المحاصيل والخضار، و١٤ بالمئة منها يرتبط بتجارة الأسماك ومنتجات البحار، و١٣ بالمئة منها يرتبط بتجارة المنتجات الحيوانية، و١٣ بالمئة أخرى ترتبط بتجارة اللحوم (الجدول الرقم (١٠ ـ ٢)).

الجدول الرقم (١٠ ـ ١)
تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المصدّرة، وفقاً لدراسة مجموعة البحوث الهولندية

(الحجم Gm3/ السنة وبالنسبة المئوية)

تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المصدّرة	الحجم Gm3/ السنة	(بالنسبة المئوية)
ـ المقترنة بتجارة المحاصيل	٦٩٥	٦٧
ـ المقترنة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية	٢٤٥	٢٣
ـ المقترنة بتجارة المنتجات الصناعية	١٠٠	١٠
ـ **المجموع**	١٠٤٠	١٠٠

المصدر: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education., 2003).

الجدول الرقم (١٠ ـ ٢)
تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المستوردة، وفقاً لدراسة مجلس المياه العالمي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية

(الحجم Gm3/ السنة وبالنسبة المئوية)

تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المستوردة	الحجم Gm3/ السنة	(بالنسبة المئوية)
ـ المقترنة بتجارة المحاصيل	٧٩٥	٦٠
ـ المقترنة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية	١٨٠	١٣
ـ المقترنة بتجارة المنتجات الصناعية	١٧٣	١٣
ـ المقترنة بتجارة الأسماك والمنتجات البحرية	١٩٢	١٤
ـ **المجموع**	١٣٤٠	١٠٠

المصدر: المصدر نفسه.

وبعكس دراسة مجموعة البحوث الهولندية، بنيت التقديرات في الدراسة الثانية وفقاً لمحتويات المياه الحقيقية للمنتجات في الدول المستوردة. أما الدراسة الثالثة، أي اليابانية، فقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المصدّرة وللدول المستوردة (الجدول الرقم (١٠ ـ ٣))(٣). وبالنسبة إلى وجهة النظر الأولى (الدول المصدّرة)، فقد قدّرت تجارة المياه الحقيقية بـ ١٠^٩ × ٦٨٣ م^٣/ السنة، وتقل هذه التقديرات عن تقديرات مجموعة البحوث الهولندية. ويعود سبب ذلك إلى حقيقية كون عدد المنتجات المأخوذة للدراسة أقل مما عليه في الدراسة اليابانية. وإذا أخذنا وجهة النظر الثانية (الدول المستوردة)، فقد قدّر أوكي (Oki) وآخرون عام ٢٠٠٣ تجارة المياه الحقيقية العالمية بـ ١٠^٩ × ١١٣٨ م^٣/ السنة. وتقل هذه التقديرات عن تقديرات دراسة المجلس العالمي للمياه ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية، بسبب انخفاض عدد المنتجات المأخوذة في عملية الحساب.

الجدول الرقم (١٠ ـ ٣)
تقدير تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الأمم خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) للدول المصدّرة والمستوردة، وفقاً للدراسة اليابانية

(الحجم Gm3/ السنة وبالنسبة المئوية)

تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المصدّرة	الحجم Gm3/ السنة	(بالنسبة المئوية)
ـ المقترنة بتجارة المحاصيل	٤٧٢	٦٩
ـ المقترنة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية	٨٤	١٢
ـ المقترنة بتجارة المنتجات الصناعية	١٢٧	١٩
ـ المجموع	٦٨٣	١٠٠
تجارة المياه الحقيقية العالمية وفقاً للدول المستوردة	**الحجم Gm3/ السنة**	**(بالنسبة المئوية)**
ـ المقترنة بتجارة المحاصيل	٨٦٨	٧٦
ـ المقترنة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية	١١٨	١٠
ـ المقترنة بتجارة المنتجات الصناعية	١٥٢	١٣
ـ المجموع	١١٣٨	١٠٠

المصدر: المصدر نفسه.

(٣) T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education 2003).

ويبدو أنّ تقديرات الدراسات الثلاث المذكورة محافظة نسبياً، بسبب عدم أخذ أي منها أساليب إنتاج المنتج في حساباتها، وهي تعرض تقديرات مشابهة لبعضها البعض. ونظراً إلى كون هذه الدراسات الثلاث قد أجريت مستقلة عن بعضها البعض، واختلاف مصادر بياناتها وافتراضاتها المأخوذة من الباحثين، فقد وجدت بينها اختلافات جزئية، إذ كانت تقديراتها قريبة جداً من بعضها البعض، وهنا تكمن المفاجأة. فقد بيّنت الدراسات الثلاث المذكورة عدم وجود أجزاء أو أقسام للمقارنة في تجارة المياه الحقيقية العالمية. فالدول المصدّرة السائدة للمياه الحقيقية هي الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا والأرجنتين وتايلاندا، في حين إنّ الدول المستوردة الصافية للجزء الأكبر من المياه الحقيقية هي اليابان وسيريلانكا وإيطاليا. ويعطي الجدول الرقم (١٠ ـ ٤) صورة واقعية لمساهمات الدولة الأكبر في تجارة المياه الحقيقية الوطنية وفقاً لدراسة مجموعة البحوث الهولندية.

الجدول الرقم (١٠ ـ ٤)
توزّع الدول المصدّرة والمستوردة الأكبر لتجارة المياه الحقيقية العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، وفقاً لدراسة مجموعة البحوث الهولندية

نوع المنتجات التجارية	دول مصدرة صافية (الأرقام بالنسبة المئوية)	دول مستوردة صافية (الأرقام بالنسبة المئوية)
تجارة المياه الحقيقية العالمية للمحاصيل	كندا + الولايات المتحدة ٣٠	سيريلانكا ١٢
	تايلاندا ٧	اليابان ٩
تجارة المياه الحقيقية العالمية للحيوانات والمنتجات الحيوانية	استراليا + نيوزيلندا ١٨	اليابان ٩
	كندا + الولايات المتحدة ٩	إيطاليا ٨ بالمئة
تجارة المياه الحقيقية العالمية الكلية	كندا + الولايات المتحدة ٢٤	سيريلانكا ٩
	استراليا + نيوزيلندا ٨	اليابان ٩

المصدر: المصدر نفسه.

لقد تمّت مقارنة تقديرات الدراسة المذكورة آنفاً بتقديرات الدراسات الأخرى (مجلس المياه العالمي، ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية، والدراسة اليابانية)، حيث يتبلور سؤال مهم يتمثل بضرورة معرفة أسباب توازن تجارة المياه الحقيقية الموجب (مستورد صاف) لبعض الأقطار، والسلبي لبعضها الآخر (مصدّر صاف). لقد درس يانغ (Yang) وآخرون عام ٢٠٠٣ العلاقة بين توفر المياه للفرد في قطر ما

ومستوردات الحبوب الصافية للقطر ذاته، بهدف معرفة تجارة المياه الحقيقية العالمي، حيث توجد ظاهرة ندرة المياه حقيقة. وقد وجد الباحث المذكور وزملاؤه حدّاً أو حدوداً في المياه المتوفرة للفرد تحت طلب مستوردات الحبوب، إذ تزيد مستوردات المياه الحقيقية شدّة مع تناقص الموارد المائية. وتسأل دراسة هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢ و٢٠٠٣ أيضاً السؤال السابق نفسه، مضيفة إليه مدى وجود بقع لمستوردات مياه حقيقية مستقلة بوجود ندرة المياه في جميع الأقطار في العالم. وبالرغم من رغبة المرء في توقع وجود روابط موجبة بين كلا العاملين، فلا بد بالتالي من سقوط العديد من الأقطار من الصورة المتوقعة التي أصبحت في حالة من ندرة المياه المرتفعة نسبياً، ولكنها تستورد مياهاً حقيقية منخفضة (كما هو الحال في إيران وباكستان) أو العكس تماماً (كما هو الحال في سويسرا وإندونيسيا).

٢ ـ المياه العالمية الموفّرة المرتبطة بتجارة المياه الحقيقية العالمية

غالباً ما تكون إنتاجية المياه (حجم المياه اللازمة أو المطلوبة لوحدة المنتج) أعلى في موقع الإنتاج منها في موقع الاستهلاك. وهذا يعني أنّ كمية المياه الحقيقية الموجودة فعلاً في منتج ما (التي تتوقف على حالات إنتاجه في موقع الإنتاج) أقل من كمية المياه الحقيقية النظرية (إذا كان المنتج سينتج في موقع الاستهلاك). فوفقاً للباحث رينو عام ٢٠٠٣، يوفر ١ كغ ذرة تصدّره فرنسا إلى مصر خلال العملية التجارية ٠,٥٢ م^{٣} من المياه، كون كمية المياه الحقيقية للذرة الفرنسية هي ٠,٦ م^{٣}، في حين تبلغ هذه الكمية لذرة مصر ١,١٢ م^{٣}/ كغ. لقد قدّر أوكي وآخرون كميات المياه الموفّرة نتيجة عملية تجارة الغذاء العالمية بـ ١٠^{٩} × ٤٥٥ م^{٣}/ السنة. فإذا علمنا أنّ كمية المياه المستعملة في ريّ المحاصيل الكلية في العالم عام ٢٠٠٣ بلغت ١٠^{٩} × ٥٤٠٠ م^{٣}/ السنة، يمكننا أن نستنتج أنه تمّ توفير قرابة ٨ بالمئة خلال العملية التجارية المذكورة(٤). من جهة أخرى، توصلت تقديرات أوكي وآخرون عام ٢٠٠٣ لتدفقات كميات المياه الحقيقية العالمية لتجارة الغذاء إلى ١٠^{٩} × ٦٨٣ م^{٣}/ السنة، بحسب وجهة نظر الدول المصدّرة، في حين يتطلب إنتاج منتجات الغذاء التجارية في الدول المستوردة قرابة ١٠^{٩} × ١١٣٨ م^{٣}/ السنة، ويعدّ الفرق بينهما هو الوفر المائي العالمي.

(٤) J. Rockström and L. Gordon, «Assessment of Green Water Flows to Sustain Major Biomes of the World: Implications for Future Ecohydrological Landscape Management,» *Physics and Chemistry of the Earth Part B*, vol. 26, nos. 11-12 (2001), pp. 843-851.

٣ ـ تجارة المياه الحقيقية العالمية للمنتجات الزراعية النباتية

لقد أظهرت نتائج حسابات وتحليلات الحجم العالمي لتجارة المياه الحقيقية الخاصة بالمحاصيل الزراعية بين الدول وصول متوسطها خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) إلى ٦٩٥ Gm3/yr. ومن جهة أخرى، بلغت السحوبات العالمية الخاصة بريّ المحاصيل ٢٥٠٠ Gm3/yr عام ١٩٩٥، و٢٦٠٠ Gm3/yr عام ٢٠٠٠[٥]. وفي حالة إضافة مياه الأمطار المستعملة لريّ المحاصيل المذكورة أيضاً، يرتفع الرقم المذكور إلى ٥٤٠٠ Gm3/yr[٦] وهذا يعني أنّ ١٣ بالمئة من المياه المستعملة لإنتاج المحاصيل في العالم غير مستعملة في الاستهلاك المحلي، وإنّما للتصدير (في صورة مياه حقيقية)، رغم تباين هذه النسبة العالمية كثيراً بين الدول. وكما ذكر سابقاً، تتصدر الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وتايلاندا والأرجنتين والهند، قائمة الدول المصدّرة الأولى للمياه الحقيقية للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، في حين تتصدّر سيريلانكا واليابان وهولندا وجمهورية كوريا الجنوبية والصين قائمة الدول المستوردة الأولى للمياه الحقيقية للفترة نفسها (الجدول الرقم (١٠ ـ ٥)).

الجدول الرقم (١٠ ـ ٥)
صادرات وواردات المياه الحقيقية للدول الـ ٣٠ الأكثر تعاملاً في العالم

حجم المستورد الصافي للدولة (109 m3)		رقم الدولة	حجم المصدر الصافي للدولة (109 m3)	
حجم المستورد الصافي	القطر		حجم التصدير الصافي	القطر
٤٢٨,٥	سيريلانكا	١	٧٥٨,٣	الولايات المتحدة
٢٩٧,٤	اليابان	٢	٢٧٢,٥	كندا
١٤٧,٧	هولندا	٣	٢٣٣,٣	تايلاندا
١١٢,٦	كوريا الجنوبية	٤	٢٢٦,٣	الأرجنتين
١٠١,٩	الصين	٥	١٦١,١	الهند

يتبـــع

(٥) I. A. Shiklomanov, ed., «Assessment of Water Resources and Water Availability in the World Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World,» World Meteorological Organization (Geneva) (1997).

(٦) Rockström and Gordon, Ibid.

تابــع

١٠١,٧	إندونيسيا	٦	١٤٥,٦	استراليا
٨٢,٥	إسبانيا	٧	٩٠,٢	فييتنام
٨٠,٢	مصر	٨	٨٨,٤	فرنسا
٦٧,٩	ألمانيا	٩	٧١,٧	غواتيمالا
٦٤,٣	إيطاليا	١٠	٤٥,٠	البرازيل
٥٦,٦	بلجيكا	١١	٤٢,١	باراغواي
٥٤,٤	السعودية	١٢	٣٩,٢	كازاخستان
٥١,٣	ماليزيا	١٣	٣١,٨	أوكرانيا
٤٩,٠	الجزائر	١٤	٢١,٥	سورية
٤٤,٩	المكسيك	١٥	١٩,٨	المجر
٣٥,٢	تايوان	١٦	١٧,٤	ماينمار
٣٣,٤	كولومبيا	١٧	١٢,١	أورغواي
٣١,١	البرتغال	١٨	٩,٨	اليونان
٢٩,١	إيران	١٩	٩,٧	الدومنيكان
٢٨,٧	بنغلادش	٢٠	٩,١	رومانيا
٢٧,٧	المغرب	٢١	٥,٨	السودان
٢٧,١	بيرو	٢٢	٥,٣	بوليفيا
٢٤,٦	فنزويلا	٢٣	٥,٢	سانت لويس
٢٤,٠	نيجيريا	٢٤	٤,٨	المملكة المتحدة
٢٣,٠	فلسطين المحتلة	٢٥	٤,٥	بوركينا فاسو
٢٢,٤	الأردن	٢٦	٤,٢	السويد
٢١,٨	جنوب أفريقيا	٢٧	٣,٨	ملاوي
١٩,٣	تونس	٢٨	٣,١	الدومينيك
١٨,٨	بولندا	٢٩	٣,٠	بينين
١٦,٩	سنغافورة	٣٠	٣,٠	سلوفاكيا

المصــــدر: A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

هذا، وتظهر التحليلات أنّ الدول المتطورة أكثر استقراراً في تجارة المياه الحقيقية من الدول النامية بشكل عام (كما هو الحال بالنسبة إلى كلٍّ من تايلاندا والهند وفييتنام وسورية وغواتيمالا كدول مصدّرة، وإلى كلٍّ من سيريلانكا

والأردن كدول مستوردة). ويمكن للدول المتشابهة نسبياً في الظروف الجغرافية والتنموية أن تختلف في موازين تجارة المياه الحقيقية. فبينما تستورد الدول الأوروبية، مثل هولندا وبلجيكا وألمانيا وإسبانيا وإيطاليا، مياهاً حقيقية أكثر في صورة محاصيل زراعية، فإنّ فرنسا تصدّر كمية كبيرة من هذه المياه الحقيقية. وفي منطقة الشرق الأوسط نجد أنّ سورية هي من الدول المصدّرة الصافية للمياه الحقيقية، في حين يعتبر الأردن من الدول المستوردة الصافية للمياه الحقيقية. وفي منطقة أفريقيا الجنوبية نجد أنّ دولتي زامبيا وزيمبابوي هما من الدول المصدّرة الصافية للمياه الحقيقية، في حين تعتبر دولة جنوب أفريقيا من الدول المستوردة الصافية لها. إنّ الحجم الإجمالي لتجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بالمحاصيل الزراعية بين الدول خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) يبيّن وصول القمح إلى ٣٠ بالمئة من الحجم الإحمالي الكلي لها، ويليه بالكمية فول الصويا، ثمّ الأرز بنسبة قدرها ١٧ بالمئة، و١٥ بالمئة على التوالي (الجدول الرقم (١٠ ـ ٦).

من جهة أخرى، يوضح الشكل الرقم (١٠ ـ ١) موازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩). لقد أعطي اللون الأخضر للدول ذات التصدير الصافي للمياه الحقيقية، في حين أعطي اللون الأحمر للدول ذات الاستيراد الصافي لها. كما يجب الملاحظة أنّ دولاً مثل البرازيل وسورية وباكستان وطاجكستان وأوغندا كان لها تصدير صاف خلال الفترة المذكورة، ولكنها كانت مستوردة صافية للمياه الحقيقية أيضاً في سنة أو أكثر خلال الفترة نفسها. كذلك هناك أقطار أظهرت حالة معاكسة للدول الخمس الأخيرة، كالفيليبين وروسيا الاتحادية وأوزبكستان وقرقيزستان ومنغوليا والمكسيك ونيكاراغوا.

٤ ـ تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بالحيوانات ومنتجاتها

تبلغ تجارة المياه الحقيقية العالمية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) Gm3 ٢٤٥ في السنة. ومثّلت منتجات قطيع أبقار اللحم الجزء الأكبر في التجارة الإجمالية للمياه الحقيقية (٦٣ بالمئة)، وأتبعت بمنتجات أبقار الحليب (١٢ بالمئة)، ثمّ بمنتجات الخنزير (١٠ بالمئة)، فمنتجات الأغنام (٤ بالمئة)، كما هو موضح في الشكل الرقم (١٠ ـ ٢). ويلاحظ أنّ لجميع المنتجات المذكورة نسبة مساهمة في تجارة المياه الحقيقية الإجمالية العالمية تزيد على الواحد خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩).

الجدول الرقم (١٠ ـ ٦)
تجارة المياه الحقيقية العالمية بين الدول وفقاً للمنتج (Gm3)

المنتج	١٩٩٥	بالمئة	١٩٩٦	بالمئة	١٩٩٧	بالمئة	١٩٩٨	بالمئة	١٩٩٩	بالمئة	المجموع	بالمئة
قمح	١٨١	٣٢	٢١٥	٤٩	٢٥٤	٣٢	٢٠٣	٢٩	١٩٧	٣٢	١٠٤٩	٣٠
فول صويا	١٠٣	١٨	١٠٨	١٣	١٢٥	١٦	١٢٢	١٧	١٣٥	٤٥	٥٩٣	١٧
أرز	٨١	١٤	١٩٨	٢٤	٧١	٩	١١٩	١٧	٦٥	١١	٥٣٤	١٥
ذرة	٥٨	١٠	٥٦	٧	٦٧	٨	٦٥	٢٢	٦١	١٤	٣٠٧	٩
سكر خام	٩١	٦	٦٨	٨	١١٩	١٥	٤٢	٦	١٣	٢	٢٥٠	٧
شعير	٣٦	٦	٣٠	٤	٣٥	٤	٢٩	٤	٣٠	٥	١٧٠	٥
عباد الشمس	١٢	٢	٢٤	٣	٢٠	٣	٢٠	٣	١٨	٣	٩٤	٣
سورغوم	١٢	٢	٢٦	٣	١٢.	١,٥	١٠	١,٤	١٠	١,٧	٧٠	٢,٠
موز	١١	١,٩	١٦	٢,٠	١٥	١,٩	١٥	٢,١	١١	١,٨	٦٨	٢,٠
عنب	١٢	٢,١	١٣	١,٦	١٣	١,٧	١٣	١,٩	١٣	٢,٢	٦٥	١,٩
شوفان	٩	١,٧	١٠	١,٣	١١	١,٤	٩	١,٣	١٠	١,٦	٥٠	١,٤
تبغ	٥	١,٠	١٠	١,٢	١١	١,٣	١٣	١,٩	٧	١,١	٤٦	١,٣
فستق عبيد	٦	١,١	٧	٠,٨	٨	١,٠	٦	٠,٩	٤	٠,٧	٣٢	٠,٩
فلفلية	٤	٠,٨	٥	٠,٦	٩	١,١	٦	٠,٨	٦	١,٠	٣٠	٠,٩
قطن	٥	٠,٨	٥	٠,٦	٥	٠,٦	٦	٠,٩	٧	١,٢	٢٨	٠,٨
بازاليا	٣	٠,٥	٤	٠,٥	٤	٠,٦	٥	٠,٧	٢	٠,٣	١٨	٠,٥

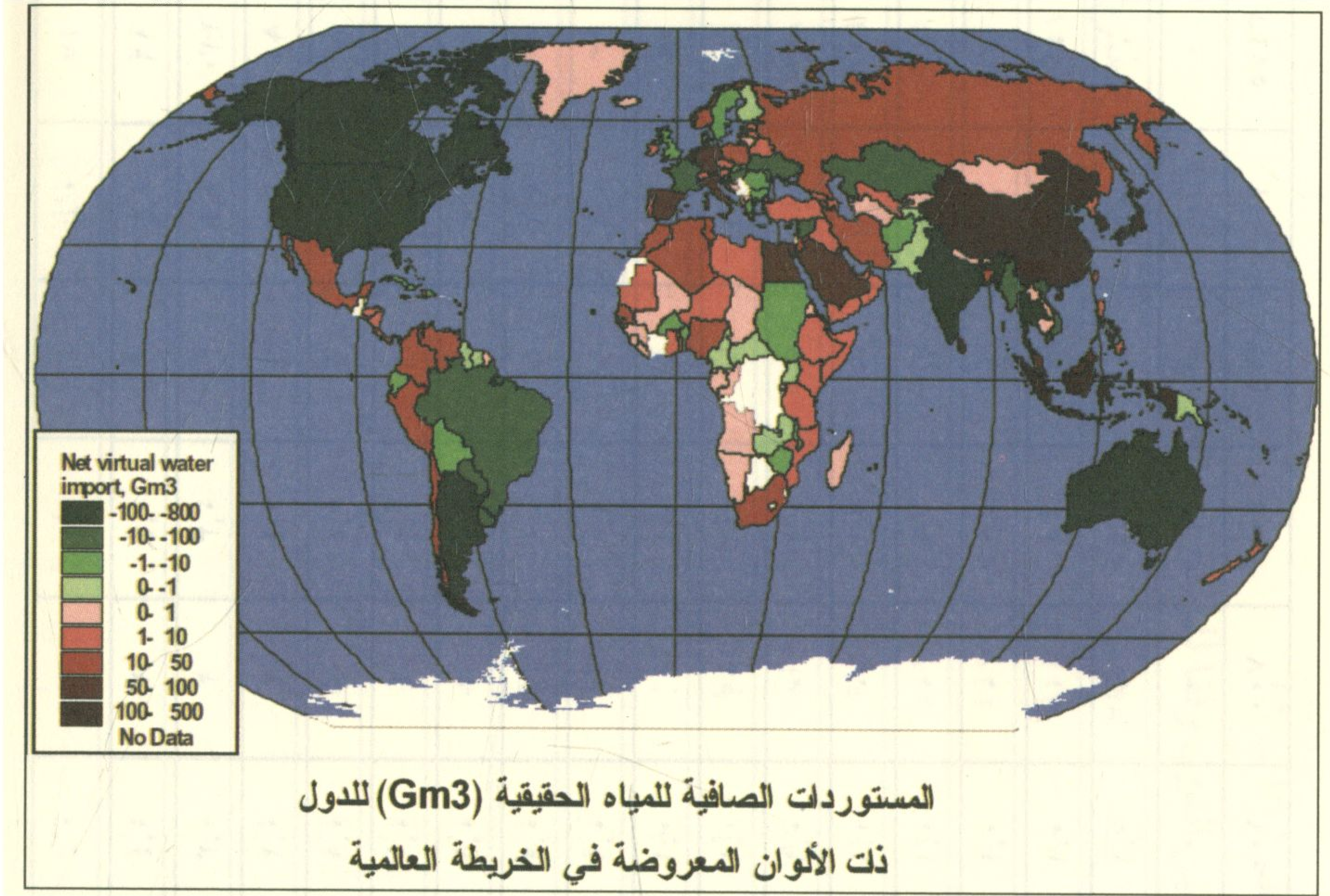
يتبـــع

تابـــع

بقول	٣	٠,٥	٦	٠,٧	٣	٠,٤	٢	٠,٤	٢	٠,٤	١٦	٠,٥
بطاطا	٢	٠,٤	٢	٠,٣	٢	٠,٣	٢	٠,٣	٢٠	٠,٤	١١٠	٠,٣
بصل	٢	٠,٣	٣	٠,٣	٢	٠,٢	٢	٠,٤	١	٠,٣	١٠	٠,٣
خضار	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	٤	٠,٥	١	٠,٢	٧	٠,٢
ذرة ميلت	١	٠,٢	١	٠,١	١	٠,٢	١	٠,٢	١	٠,٢	٦	٠,٢
بندورة	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,٢	٠	٠,٢	٥	٠,١
جوز النخيل	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	٠	٠,١	٣	٠,١
عباد الشمس	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	١	٠,١	٠	٠,١	٣	٠,١
خيار	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١	٠	٠,١	٣	٠,١
قرنبيط	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١	٠	٠,١	٢	٠,١
ملفوف	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٢.	٠,١
جزر	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١
حمضيات	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١
أرضي شوكي	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١
خس	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١
بطاطا حلوة	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠	٠,١	٠.	٠,١
سبانخ	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
المجموع	٥٥٩	١٠٠	٨١٣	١٠٠	٧٩٣	١٠٠	٧٠٠	١٠٠	٦٠١	١٠٠	٣٤٧٥	١٠٠

المصدر: المصدر نفسه.

الشكل الرقم (١٠ ـ ١)
موازين تجارة المياه الحقيقية الوطنية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)



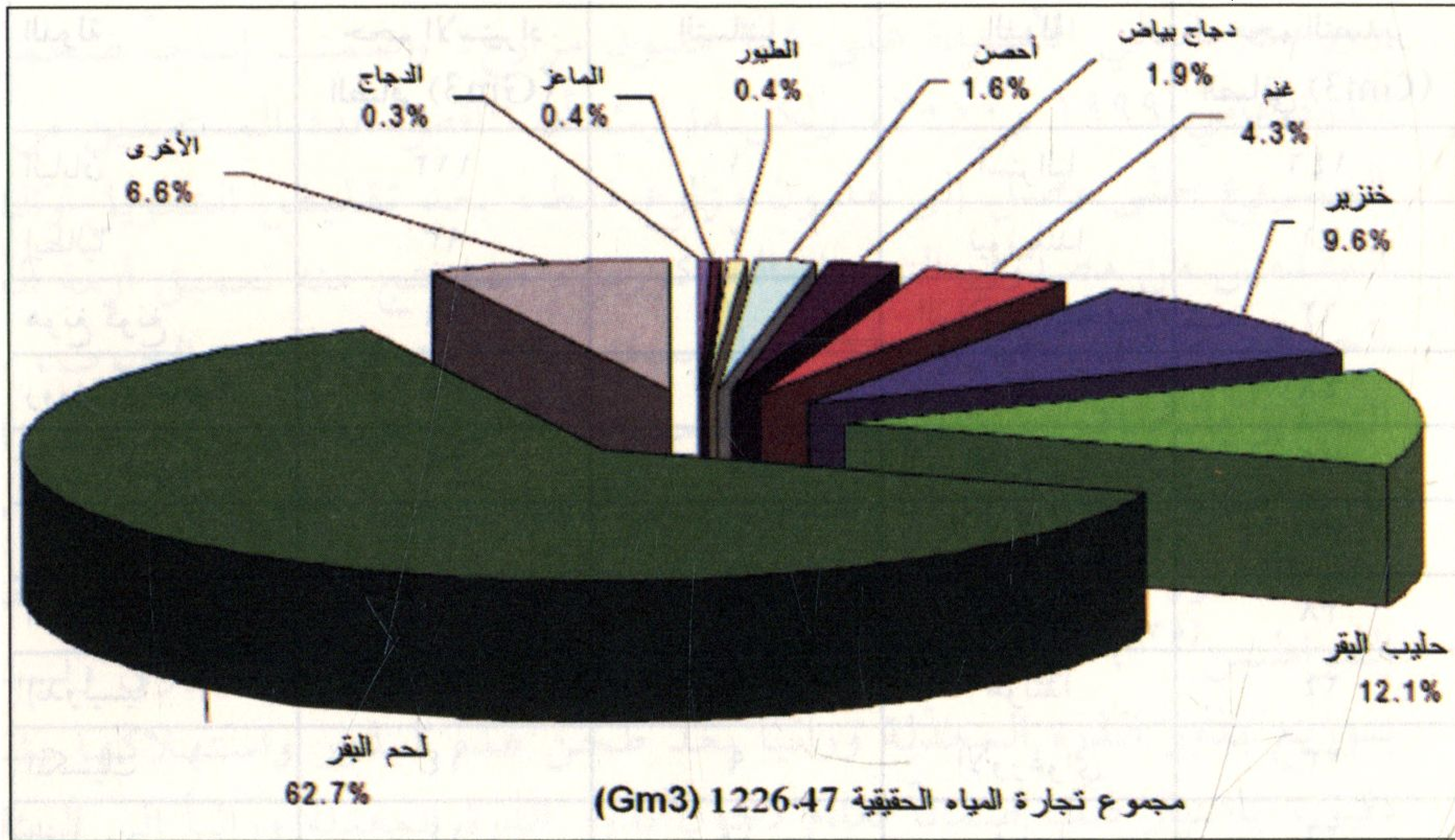
المصـــدر: A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

من جهة أخرى، يضم الجدول الرقم (١٠ ـ ٧) العشرين الدولة الأولى والأهم، بحسب تسلسلها لكل من عمليتي تصدير واستيراد المياه الحقيقية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩). فعند النظر إلى عمليات التصدير الإجمالي للمياه الحقيقية، نجد أن الدول السبع الأولى المصدّرة هي على التوالي: الولايات المتحدة الأمريكية (٢٠٢ Gm3)، أستراليا (١٥٠ Gm3)، فرنسا (٧٦ Gm3)، كندا (٧٣ Gm3)، نيوزيلندا (٧٣ Gm3)، ألمانيا (٧٢ Gm3)، هولندا (٦٧ Gm3).

وبالرغم من أنّ الولايات المتحدة الأمريكية هي المصدّر الأول، إلا أنّها تحتل المرتبة الثالثة في قائمة صافي المصدّرين، بسبب كونها في قائمة المستوردين أيضاً للمياه الحقيقية. أمّا الدول السبع الأولى المستوردة، فهي على التوالي: الولايات المتحدة الأمريكية (١٤٠ Gm3)، إيطاليا (١٢٣ Gm3)،

اليابان (١١٦ Gm3)، ألمانيا (٧٠ Gm3)، فرنسا (٥٤ Gm3)، كوريا الجنوبية (٥٠ Gm3)، الاتحاد الروسي (٥٠ Gm3)[٧].

الشكل الرقم (١٠ ـ ٢)
تجارة المياه الحقيقية العالمية الإجمالية لكل فئة حيوان خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)



المصدر: المصدر نفسه.

هناك ٢٩ دولة أخرى لديها صادرات من المياه الحقيقية مرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية، و٤٩ دولة مستوردة للمياه الحقيقية بالصورة المذكورة لأكثر من ١ Gm3 (الجدول الرقم (١٠ ـ ٨)). من جهة أخرى، هناك ٤٤ دولة لها صادرات للمياه الحقيقية مرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية في العالم والباقي من دوله (أكثر بكثير من العدد المذكور) هي دول مستوردة صافية لهذا النوع من المياه الحقيقية.

كذلك درس الباحث أوكي[٨] وآخرون عام ٢٠٠٣ تجارة المياه الحقيقية

---

(٧) A. Y. Hoekstra and P. Q. Hung, «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade,» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands), Value of Water Research Report Series, no. 11 (2002).

(٨) Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World».

في اليابان، وبيّن أنّها تصل فيها سنوياً إلى ٢٤,١ Gm3، علماً بأنّ دراستهم قد اقتصرت على منتجات حيوانية مختارة، ولها محتوى مياه حقيقية مناسب.

الجدول الرقم (١٠ ـ ٧)
الدول المصدّرة والمستوردة العشرون الأولى للمياه الحقيقية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)(*)

الدولة	حجم الاستيراد الصافي(Gm3)	التسلسل	الدولة	حجم التصدير الصافي (Gm3)
اليابان	١١٢	١	أستراليا	١٤٦
إيطاليا	٩٣	٢	نيوزيلندا	٧١
هونغ كونغ	٤٦	٣	الولايات المتحدة	٦٢
روسيا الاتحادية	٣٩	٤	كندا	٤٨
كوريا الجنوبية	٣٩	٥	الأرجنتين	٣٣
تايوان	٢٩	٦	أيرلندا	٣١
المملكة المتحدة	٢٠	٧	الدانمرك	٢٨
إندونيسيا	١٥	٨	هولندا	٢٤
المكسيك	١٤	٩	الأورغواي	٢٣
الفيليبين	١٤	١٠	فرنسا	٢٢
مصر	١٢	١١	بلجيكا	١٦
الإمارات العربية	١١	١٢	البرازيل	١٥
البرتغال	١١	١٣	الهند	١١
اليونان	١١	١٤	بولندا	١١
سنغافورة	١٠	١٥	سريلانكا	١٠
السعودية	٩	١٦	النمسا	٦
التشيلي	٨	١٧	الصين	٥
لبنان	٦	١٨	المجر	٥
تركيا	٥	١٩	نيكاراغوا	٤
فلسطين المحتلة	٥	٢٠	ليتوانيا	٣

(*) تعود أحجام تجارة المياه الحقيقية إلى تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالتجارة العالمية للحيوانات والمنتجات الحيوانية فقط.

المصدر: المصدر نفسه.

الجدول الرقم (١٠ ـ ٨)
المنتجات الحيوانية المساهمة بنسبة أكبر من الواحد في تجارة إجمالي المياه الحقيقية العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)

المنتج	تجارة المياه الحقيقية الإجمالية (Gm3)	نسبة المساهمة بالتجارة الكلية (بالمئة)
قطع لحم بقر صاف مجمد	١٩٩,٦	١٦,٣
لحم بقري حي تربية نقية	١٠٠,٥	٨٠٢
قطع لحم بقر صاف طازج أو مبرد	٩٧,٨	٨,٠
جلد البقر والفرس مدبوغ أو غير مدبوغ	٨٦,٧	٧,١
جلد البقر ككل طازج أو رطب مملح	٦٨,٠	٥,٥
قطع لحم بقر بعظمه طازج أو مجمد	٥٥,٦	٤,٥
الجبن	٥٥,٢	٤,٥
جلد البقر قبل الدبغ	٢٩,٨	٢,٤
أغنام حيّة	١٦,٥	١,٣
أغنام مقطّعة ومجمدة	٩,٩	٠,٨
بيض، طيور طازج أو مطبوخ أو محفوظ	٢٠,٩	١,٧
صاصيجو (مقانق) منتج من اللحم والفضلات والدم	٢٠,٩	١,٧
لحم عجول ونصف عجول طازج أو مبرد	١٩,٣	١,٦
حليب غير مركز فيه ١ بالمئة و٦ بالمئة دهن	١٩,٢	١,٦
لحم بقر وفضلات عدا الكبد محضر أو محفوظ	١٧,٨	١,٥
قطع بقر بعظمه مجمد	١٦,٩	١,٤
مسحوق حليب يضم ١,٥ بالمئة دهن	١٦,٨	١,٤
حليب ومسحوق الكريمة غير محلّى فيه دهن ١,٥ بالمئة	١٦,٤	١,٣
أحشاء وأمعاء الحيوان، عدا السمك بكامله أو مقطّع	١٣,٨	١,١
جلد البقر والفرس كامل أو ممزق	١٣,٨	١,١
قطع غنم صاف مجمد	٥,٧	٠,٥
قطع خنزير مجمد	٣٠,٩	٢,٥
فضلات البقر صالحة للأكل	١١,٩	١,٠
المنتجات الباقية	٢٨٢	٢٣,٠
تجارة المياه الحقيقية العالمية	١٢٢٦,١	١٠٠,٠

المصدر: المصدر نفسه.

الجدول الرقم (١٠ ـ ٩)

مستوردات المياه الحقيقية الصافية إلى اليابان المرتبطة بتجارة المنتجات الحيوانية

الدول المصدّرة	Oki وآخرون ٢٠٠٣	
	Chapagain & Hoekstra عام ٢٠٠٢	
	١٩٩٨ ـ ١٩٩٩ (Gm3)	١٩٩٥ ـ ١٩٩٩ (Gm3)
الولايات المتحدة	٩,٥	١٠,١
أستراليا	٥,٤	٧,٩
كندا	١,٠	٠,٧
دول أخرى	٦,٤	٣,٧
المجموع	٢٢,٣	٢٢,٣

المصـــدر: T. Oki [et al.], «Virtual Water Trade to Japan and in the World,» paper presented at: *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, edited by A. Y. Hoekstra (Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education., 2003).

٥ ـ الصورة الكاملة للتجارة العالمية بالمياه الحقيقية

بيّن الباحثان هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٣ في دراستهما حول حجم التجارة العالمية للمياه الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل، أنّها بلغت ٦٩٥ Gm3/ السنة كمتوسط للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، وأنّ الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وتايلاندا والأرجنتين والهند هي أكبر الدول المصدّرة لها، في حين إنّ سيريلانكا واليابان وهولندا وكوريا الجنوبية والصين هي أولى الدول المستوردة لها. ومن المعروف أن الصورة الكاملة لتجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة السلع الزراعية تشمل كلاً من تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالتجارة العالمية للمحاصيل الزراعية، والمياه الحقيقية المرتبطة بالتجارة العالمية للحيوانات ومنتجاتها الحيوانية. وبعد ضمّ البيانات التجارية الخاصة بالمحاصيل الزراعية إلى تلك الخاصة بتجارة الحيوانات ومنتجاتها الحيوانية، أصبح ترتيب الأقاليم العالمية بالنسبة إلى تجارة المياه الحقيقية الكلية، كما هو مبيّن في الجدول الرقم (١٠ ـ ١٠). أمّا الجدول الرقم (١٠ ـ ١١)، فيعرض إجمالي تجارة المياه الحقيقية في المجال الزراعي خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) المقدّر بحوالى ٩٤٠ Gm3/ السنة، حيث يلاحظ المرء أنّ تجارة المياه الحقيقية الخاصة بالحيوانات ومنتجاتها الحيوانية تعادل نصف تجارة المياه الحقيقية الخاصة بتجارة المحاصيل تقريباً.

من جهة أخرى، بلغت التجارة العالمية للمياه الحقيقية المرتبطة بكل من الحيوانات وبالمنتجات الحيوانية ١٧ بالمئة من كمية المياه المستخدمة في إنتاج المحاصيل. ويوضح الجدول الرقم (١٠ ـ ١٢) قائمة المصدّرين والمستوردين الـ ١٢ الأوائل بالنسبة إلى تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بكل من المحاصيل الزراعية والحيوانات ومنتجاتها الحيوانية.

الجدول الرقم (١٠ ـ ١٠)

ترتيب الأقاليم العالمية في ظروف توازن تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بتجارة الحيوانات والمنتجات الحيوانية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)

الترتيب	الإقليم	ميزان التجارة = المستوردات ـ الصادرات (Gm3)
١	أوقيانوسيا	ـ ١٦٧,٤٥
٢	أمريكا الشمالية	ـ ١٠٩,٨٢
٣	أمريكا الجنوبية	ـ ٦٠,٤٢
٤	أوروبا الشرقية	ـ ٣,٨٩
٥	أوروبا الغربية	ـ ٣,٧٨
٦	أفريقيا الوسطى	١,٦٠
٧	جنوب أفريقيا	٧,٢٣
٨	أمريكا الوسطى	١٨,٥٩
٩	أمريكا الشمالية	١٩,٥٢
١٠	الاتحاد السوفياتي السابق	٤١,٦١
١١	جنوب شرق آسيا	٤٥,٤٠
١٢	الشرق الأوسط	٥٣,٣٩
١٣	وسط وجنوب آسيا	١٥١,٧٧

المصدر: Hoekstra and Hung, Ibid.

يعود الوضع النسبي في قمة القائمة للدول المختلفة بالدرجة الأولى إلى التحكّم بتجارة المياه الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل. ولكن نجد بعض الأقطار الآن في أسفل قائمة المصدّرين أو المستوردين، أو العكس صحيح. فمثلاً كانت دولة نيوزيلندا في قمة الدول المستوردة للمياه الحقيقية المرتبطة بتجارة المحاصيل، إلا أنّها تحتل الآن المركز التاسع لقائمة المصدّرين بكمية بلغت ٦٧ Gm3 خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، في حين كان العجز في ميزان تجارة

المياه الحقيقية المرتبطة بالمحاصيل لهولندا يتمثل بتجارة الحيوانات نسبياً، فانتقلت بذلك من المركز الثالث إلى المركز الخامس في قائمة المستوردين.

الجدول الرقم (١٠ ـ ١١)
إجمالي تجارة المياه الحقيقية المرتبطة بكل من المحاصيل والحيوانات والمنتجات الحيوانية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3)

السنة	تجارة المياه الحقيقية (Gm3) المرتبطة		
	بالمحاصيل	بالحيوانات ومنتجاتها	المجموع
١٩٩٥	٥٥٩	٢٣١	٧٩٠
١٩٩٦	٨١٣	٢٤١	١٠٥٤
١٩٩٧	٧٩٣	٢٥٨	١٠٥١
١٩٩٨	٧٠٠	٢٥٠	٩٥٠
١٩٩٩	٦٠١	٢٤٦	٨٤٧
المجموع	٣٤٦٦	١٢٢٦	٦٩٢
المتوسط	٦٩٥	٢٤٥	٩٤٠

المصدر: المصدر نفسه.

الجدول الرقم (١٠ ـ ١٢)
الدول الـ ١٢ الأولى المستوردة الصافية للمياه الحقيقية للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3)

صافي التجارة للمياه الحقيقية للدول الـ ١٢ الأولى (Gm3)								
دول مستوردة صافية	حجم التجارة (Gm3)			التسلسل	دول مصدّرة صافية	حجم التجارة (Gm3)		
	المستورد	المصدّر	صافي المستورد			المصدّر	المستورد	صافي التصدير
سيريلانكا	٤٣٧,٥	١٩	٤١٨,٥	١	الولايات المتحدة	١١٠٦	٢٨٦,٨	٨٢٠
اليابان	٤١٤,٦	٥,٦	٤٠٩	٢	كندا	٣٧٠,٢	٤٩,٦	٣٢٠,٦
إيطاليا	٢٢٠,٨	٦٣,٨	١٥٧	٣	أستراليا	٣٠١,٢	٩,٢	٢٩٢
كوريا الجنوبية	١٦٣,٣	١٥,٣	١٤٨	٤	الأرجنتين	٢٧١,٢	١١,٨	٢٥٩,٤

يتبـــع

تابـــع

هولندا	٢١٧,٧	٩٤,٠	١٢٣,٧	٥	تايلاندا	٢٦٠,٩	٢٨,٥	٢٣٢,٣
إندونيسيا	١٢٣,٥	٧,٣	١١٦,٢	٦	الهند	١٩١,٨	١٩,٥	١٧٢,٣
الصين	١٧١,٣	٧٤,٤	٩٦,٩	٧	فرنسا	٢١١,٣	١٠٠,٩	١١٠,٤
مصر	٩٧	٥	٩٢	٨	فيتنام	٩٠,٩	١,٧	٨٩,٢
إسبانيا	١٣٧,٣	٥٤,٦	٨٢,٧	٩	نيوزيلندا	٧٣,٢	٦,٣	٦٦,٩
ألمانيا	١٨٦,٣	١٢٠,٦	٦٥,٧	١٠	البرازيل	١٩٤,١	١٣٤	٦٠,١
تايوان	٦٥,٤	٠,٨	٦٤,٦	١١	الباراغواي	٤٧,١	٤,١	٤٣,١١
السعودية	٦٦,٩	٣,٧	٦٣,٣	١٢	كازاخستان	٣٩,٤	٠,٨	٣٨,٦

المصدر: المصدر نفسه.

٦ ـ تجارة المياه الحقيقية الإقليمية

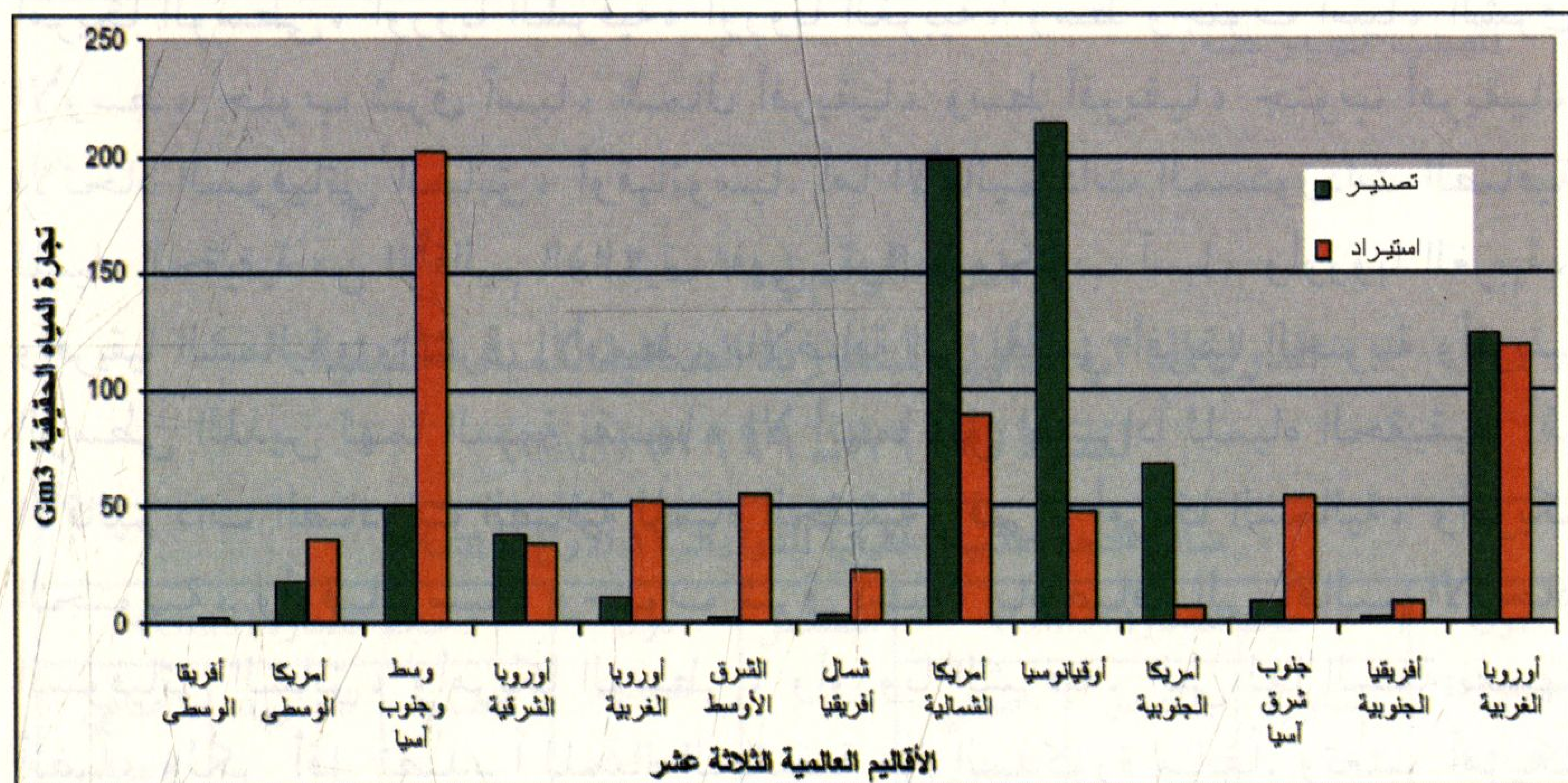
لتوضيح عملية تجارة المياه الحقيقية بين الأقاليم ودول الإقليم الواحد، كان لا بد من تقسيم العالم إلى ١٣ إقليماً، هي: أمريكا الشمالية، أمريكا الجنوبية، أمريكا الوسطى، أوروبا الشرقية، أوروبا الغربية، وسط وجنوب آسيا، الشرق الأوسط، جنوب شرق آسيا، شمال أفريقيا، وسط أفريقيا، جنوب أفريقيا، الاتحاد السوفياتي السابق، أوقيانوسيا. أما الأقاليم ذات المستوردات الصافية للمياه الحقيقية من الأقاليم العالمية، فهي: وسط وجنوب آسيا، وأوروبا الغربية، وأفريقيا الشمالية، والشرق الأوسط، بالإضافة إلى إقليمي أفريقيا الجنوبية وأفريقيا الوسطى اللذين لهما السمة نفسها، إلا أنهما أقل استيراداً للمياه الحقيقية. أمّا الأقاليم ذات الصادرات الصافية للمياه الحقيقية، فهي: أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية، وأوقيانوسيا، وجنوب شرق آسيا، بالإضافة إلى أقاليم الاتحاد السوفياتي السابق، وأمريكا الوسطى، وأوروبا الشرقية، التي لها السمة نفسها أيضاً، ولكن أقل تصديراً للمياه الحقيقية من المذكورة سابقاً. وتعتبر أمريكا الشمالية أكبر مصدّر للمياه الحقيقية عالمياً، في حين تعتبر وسط وجنوب آسيا أكثر الأقاليم استيراداً للمياه الحقيقية. ويعرض الشكل الرقم (١٠ ـ ٣) إجمالي تجارة المياه الحقيقية بين الأقاليم في الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩).

توضح الصورة الكاملة للتحليل الإقليمي لتجارة المياه الحقيقية أنّ إقليم أمريكا الشمالية هو الإقليم الأكبر المصدّر لهذه المياه، وأنّ إقليم وسط وجنوب آسيا هو الأكبر المستورد للمياه الإقليمية. هذا، وتوجد بعض الأقاليم التي تعدّ

مصدّرة صافية بالنسبة إلى المنتجات الزراعية النباتية، وهي في الوقت نفسه مستوردة صافية بالنسبة إلى الحيوانات ومنتجاتها الحيوانية. فمثلاً، يعدّ إقليم جنوب شرق آسيا مصدّراً صافياً بـ ١٣٥ Gm3 من تجارة المحاصيل أو المنتجات الزراعية النباتية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)، ومصدّراً صافياً بـ ٤٥ Gm3 من تجارة الحيوانات. أمّا إقليما الاتحاد السوفياتي السابق وأمريكا الوسطى المعتبريْن مصدّريْن صافييْن بالربط بتجارة المحاصيل أو المنتجات الزراعية النباتية، فنجدهما متوازنيْن تقريباً، إذا أخذنا تجارة الحيوانات ومنتجاتها الحيوانية بعين الاعتبار[٩]. هذا، ويمكن رؤية كمية المياه المحلية المستعملة والمياه الحقيقية المستوردة الصافية كنوع من حجم المياه الكلية المتكاملة (Water Footprint) في القطر.

الشكل الرقم (١٠ ـ ٣)
إجمالي مستوردات وصادرات المياه الحقيقية للأقاليم العالمية خلال الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩) (Gm3)

(اللون الأحمر للاستيراد والأخضر للتصدير)



المصدر: المصدر نفسه.

وقد حسبت التجارة الإجمالية للمياه الحقيقية بين دول الإقليم الواحد بجمع جميع الكميات المستوردة للمياه الحقيقية لدوله ذات المصدر الخارجي عنها. هذا ويعتبر إقليم أوروبا الغربية من أكثر الأقاليم العالمية تجارة للمياه الحقيقية بين

(٩) Hoekstra and P. Q. Hung, Ibid.

دوله، وأكثرها ثباتاً واستقراراً عبر العديد من السنوات. ويلي هذا الإقليم في الترتيب إقليم أمريكا الجنوبية. ويلاحظ عدم استقرار وثبات تجارة المياه الحقيقية بين دول إقليمي وسط وجنوب آسيا، وهما الأكثر سكاناً في العالم. وتبعاً لذلك يعتبر طلب الغذاء فيهما هو الأعلى بين طلبات غذاء الأقاليم الأخرى، وهذا ما يبرّر أو يشرح كون هذا الإقليم أكثر استيراداً للمياه الحقيقية من الأقاليم الأخرى.

٧ ـ تجارة المياه الحقيقية مقارنة بالاحتياجات المائية والمتوفرة محلياً للدول

أ ـ الحجم الكلي للمياه الحقيقية (المتراكمة) وندرة المياه، والاكتفاء الذاتي المائي وتبعية المياه

لقد اتخذت كميات المياه الحقيقية الصافية المستوردة الخاصة بتجارة المحاصيل والحيوانات ومنتجاتها الحيوانية أساساً لحساب المياه الكلية المتراكمة في دول العالم. وقد عرّفت في ضوء ذلك المفاهيم المهمة التالية:

(١) **مؤشر ندرة المياه** (Water Scarcity): هو نسبة استخدام المياه الزرقاء إلى المياه المتوفرة.

(٢) **تبعية المياه** (Water Dependency): هي نسبة المياه الحقيقية المستوردة الصافية في الدولة إلى المياه الكلية الوطنية. فإذا كان صافي المستورد موجب (مستورد ـ مصدّر)، فالدولة تابعة لدول أخرى بالنسبة إلى طلبها المحلي الخاص بإنتاج السلع والخدمات، وإذا كان سلبياً أو صفراً، فيمكن القول إنّ الدولة أو القطر مكتف ذاتياً.

(٣) **الاكتفاء الذاتي المائي** (Water Self-sufficiency): يعبّر عنه رياضياً بأنّ الاكتفاء الذاتي المائي للقطر يعادل الواحد ناقصاً تبعية المياه له.

لقد حسبت المياه االكلية أو المتكاملة للفرد (م^{3}/ الفرد)، وندرة المياه، والاكتفاء الذاتي المائي، وتبعية المياه، من قبل الباحثيْن شاباغاين وهوكسترا عام ٢٠٠٣، ونعرضها في الملحق، مع الملاحظة أنّ البيانات الأساسية حول المياه المسحوبة للدول قد أخذت من دراسة راسكن ورفقائه[١٠] عام ١٩٩٧، بينما

---

(١٠) P. Raskin [et al.], *Water Futures: Assessment of Longrange Patterns and Problems Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (Stockholm: Stockholm Environment Institute, 1997).

أخذت البيانات الخاصة بمستوردات المياه الحقيقية الخاصة بتجارة المحاصيل من دراسة هوكسترا وهانغ عام ٢٠٠٢.

وبينما تشير بيانات توفر المياه إلى مجموع الموارد المائية الداخلية والخارجية (المستوردة بصورة مياه حقيقية)، تشير بيانات سحب المياه إلى الموارد المائية الداخلية فقط. فالدول ذات المياه الكلية العالية للفرد مقدرة بـ m3/yr عام ٢٠٠٠ هي بلجيكا وهولندا. أمّا الدول ذات المتوسطات الأكثر ارتفاعاً في المياه الكلية للفرد (مقدرة بالمقياس نفسه والعام نفسه)، فهي الولايات المتحدة واليابان والمكسيك، كما أن الدول ذات المتوسطات المنخفضة في المياه الكلية للفرد هي الصين والهند وإندونيسيا[١١].

وقد صنّف الاكتفاء الذاتي المائي للدول عام ١٩٩٥ في ست فئات، كالتالي: ٠ ـ ٢٠ بالمئة، و٢٠ ـ ٥٠ بالمئة، و٥٠ ـ ٧٠ بالمئة، و٧٠ ـ ٩٠ بالمئة، و٩٠ ـ ٩٩ بالمئة، و١٠٠ بالمئة) (الجدول الرقم (١٠ ـ ١٣).

الجدول الرقم (١٠ ـ ١٣)

فئات الدول العالمية بمستوياتها المختلفة للاكتفاء الذاتي المائي لعام ١٩٩٥[*]

مستوى الاكتفاء الذاتي المائي (بالمئة) لدول العالم						
١٠٠	١٠٠	٩٠ ـ ٩٩	٧٠ ـ ٩٠	٥٠ ـ ٧٠	٢٠ ـ ٥٠	٠ ـ ٢٠
الباكستان	الأرجنتين	أفغانستان	ألبانيا	البحرين	الجزائر	الكونغو
الباراغواي	أستراليا	أرمينيا	أنغولا	بنغلادش	بلجيكا	دجيبوتي
الفلبين	النمسا	آذربيجان	بوتان	بينين	كاب فيردي	غامبيا
بابوا غويانا	بوليفيا	بيلاروسيا	كمبوديا	كولومبيا	فيجي	هايتي
روسيا الاتحادية	البرازيل	البوسنة	مصر	كوموروس	الكويت	الأردن
سورية	بلغاريا	بوروندي	إريتريا	كوستاريكا	هولندا	سينغابور
سلوفاكيا	بوركينا فاسو	التشاد	إثيوبيا	كوت دي فوار	النرويج	توغو

يتبــع

(١١) مع هذا النوع من الإحصاءات يجب أخذ البيانات بكثير من الحيطة بسبب نوعية البيانات ومصدرها والافتراضات الموضوعة. ففي حصر البيانات حول المياه المتراكمة وجدت مثلاً بيانات سلبية لعدد من الدول، مثل كندا والأرجنتين واستراليا وتايلاندا وغواتيمالا، وهذا غير صحيح. وينتج الخطأ عموماً من الحقيقية القائلة إنّ الكثير من الدول لا تقدّر فعلاً استهلاكها من المياه آلياً (بسبب إخراج المياه الخضراء من التقديرات). إنّ جميع الدول المذكورة لها صافي تصدير للمياه الحقيقية (التي تطرح عادةً من المياه الوطنية المستعملة)، وهذا يقود عادةً إلى إعطاء انطباع خاطئ عن وضع المياه المتراكمة في دولة معينة.

تابــع

سورينام	كاميرون	التشيلي	ألمانيا	السلفادور	عُمان	ترينيداد توباكو
السويد	كندا	الصين	غويانا بيساو	الغابون	السعودية	
تايلاند	أفريقيا الوسطى	كوبا	هندوراس	غانا	سلوفينيا	
أوغندا	كرواتيا	إستونيا	أيسلاندا	إيرلندا	سويتزيلاندا	
أوكرانيا	جمهورية التشيك	جورجيا	إندونيسيا	فلسطين المحتلة	تونس	
الولايات المتحدة	الدانمارك	إيران	إيطاليا	جامايكا	الإمارات العربية المتحدة	
فييتنام	الدومينيكان	العراق	لاتفيا	اليابان		
يوغسلافيا	الإكوادور	كوريا	ليبيريا	كينيا		
رومانيا	فنلندا	قرقيزستان	ليبيا	كوريا الجنوبية		
السودان	فرنسا	لاوس	المكسيك	لبنان		
	اليونان	ليتوانيا	نيوزيلاندا	ماليزيا		
	غواتيمالا	مدغشقر	النيجر	موريشيوس		
	غويانا	مالي	نيجيريا	المغرب		
	هنغاريا	موريتانيا	البيرو	موزامبيق		
	الهند	نيبال	بولندا	البرتغال		
	كازاخستان	نيكاراغوا	قطر	السنغال		
	ماسيدونيا	باناما	رواندا	سيراليون		
	مالاوي	طاجكستان	صوماليا	إسبانيا		
	مولدافيا	تركيا	جنوب أفريقيا	تنزانيا		
	منغوليا	تركمنستان	سيريلانكا	المملكة المتحدة		
	ماينيمار	أوزبكستان	اليمن	فنزويلا		

(*) هذه البيانات تختلف عن بيانات الجدول الرقم (١٠ ـ ٧) كونها تمثّل العام ١٩٩٥ فقط، في حين بيانات الجدول الرقم (١٠ ـ ١٣) تمثل متوسط الفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩).

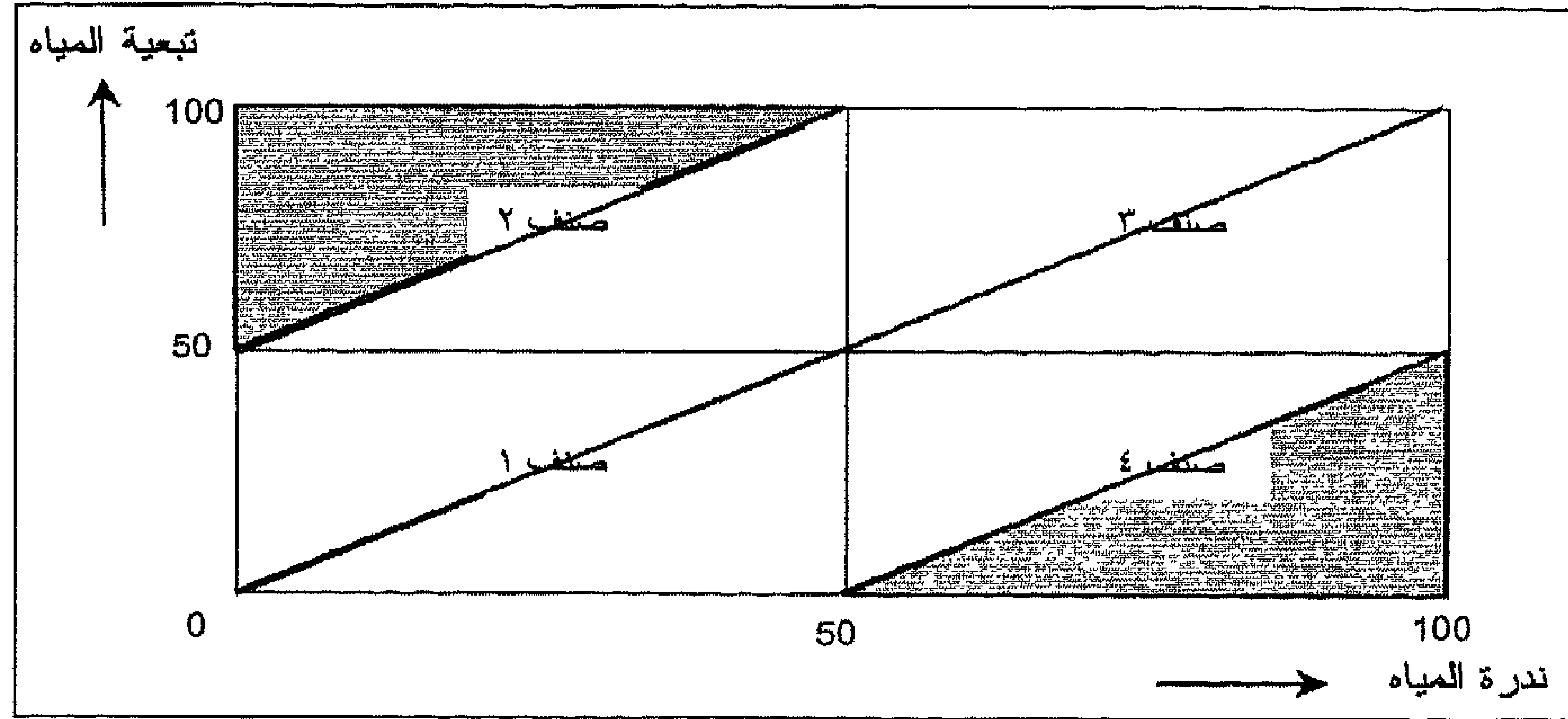
المصدر: المصدر نفسه.

ب ـ العلاقة بين ندرة المياه وتبعية المياه

ضمن الظروف العامة، يتوقع المرء عادة علاقة موجبة بين ندرة المياه وتبعية المياه. وذلك يعود إلى الندرة المائية العالية التي تجعل تبعية المياه أمراً حيوياً لاستيراد المياه الحقيقية. وبهذا الشكل تصبح المياه تابعة. ومنطقياً، يفترض المرء أنّه كلما ارتفعت ندرة المياه في دولة ما، ازدادت تبعية مياهها للأقطار الأخرى.

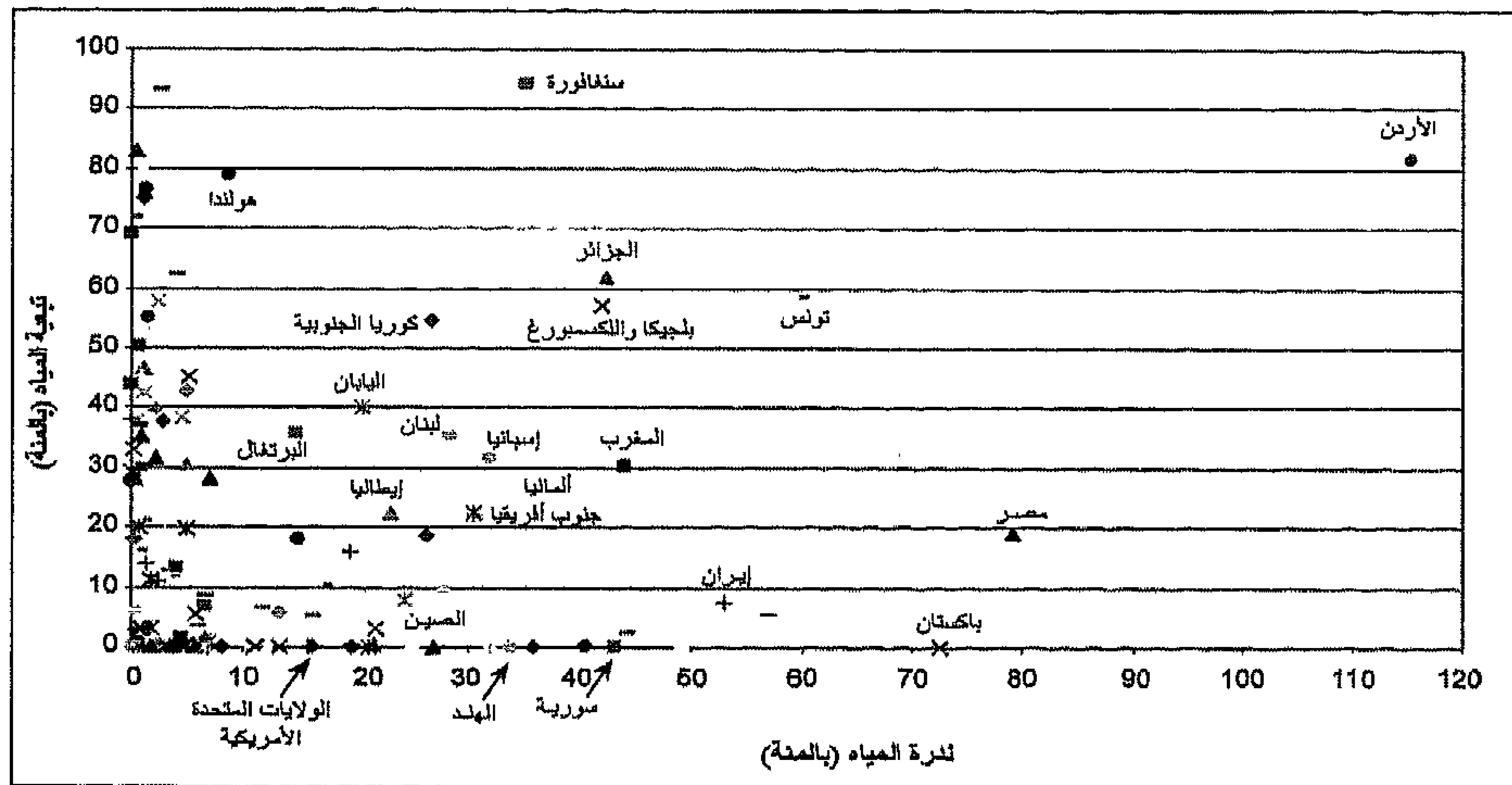
ولتفحص هذه النظرية، فقد وضعت جميع دول العالم كبقع في خريطة ندرة ـ تبعية المياه (Scarcity-Dependency Graph)، كما هو موضّح في الشكل الرقم (١٠ ـ ٥) الذي يظهر عدم وجود أية علاقة بينهما، كما تقول الفرضية. عموماً، صنّف مخطّط ندرة ـ تبعية المياه في أربع فئات أو مناطق، كما في الشكل الرقم (١٠ ـ ٤)، وفي الجدول الرقم (١٠ ـ ١٤)، حيث نجد أن معظم الدول تقع في الفئة الأولى.

الشكل الرقم (١٠ ـ ٤)
الفئات الأربع لمخطط ندرة ـ تبعية المياه



المصدر: المصدر نفسه.

الشكل الرقم (١٠ ـ ٥)
تبعية المياه مقابل ندرة المياه لجميع دول العالم (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)



المصدر: المصدر نفسه.

الجدول الرقم (١٠ ـ ١٤)
أوضاع الدول في العالم وفقاً لمخطط ندرة ـ تبعية المياه

درجة ٤	درجة ٣	درجة ٢	درجة ١				
أفغانستان	بلجيكا	الجزائر	جنوب أفريقيا	المكسيك	الهند	كوستاريكا	أنغولا
البحرين	الأردن	كاب فيردي	إسبانيا	مولدافيا	إندونيسيا	كوت دي فوار	ألبانيا
مصر	الإمارات العربية المتحدة	دجيبوتي	سيريلانكا	منغوليا	إيطاليا	كرواتيا	الأرجنتين
إيران	السعودية	سنغافورة	السودان	المغرب	العراق	كوبا	أرمينيا
فلسطين المحتلة		النرويج	سورينام	موزامبيق	إيرلندا	جمهورية التشيك	أستراليا
الباكستان		غامبيا	سورية	ماينمار	جامايكا	الدانمارك	النمسا
اليمن		الكويت	السويد	نيبال	اليابان	الدومينيكان	بنغلاديش
أوزبكستان		سلوفينيا	طاجكستان	نيوزيلاندا	كازاخستان	الإكوادور	بيلاروسيا
قطر		سويسرا	تنزانيا	نيكاراغوا	كينيا	السلفادور	بينين
أذربيجان		ترينيداد توباغو	هولندا	النيجر	كوريا الشمالية	إريتريا	بوتان
		توغو	تركيا	نيجيريا		إستونيا	البوسنة
		تونس	توركمنستان	بانما	قرقيزستان	إثيوبيا	بوليفيا
		عُمان	أوغندا	بابوا غويانا	لاوس	فنلندا	البرازيل
		فيجي	المملكة المتحدة	الباراغواي	لاتفيا	فرنسا	بلغاريا
		هايتي	أوكرانيا	البيرو	لبنان	الغابون	بوركينا فاسو
		الكونغو	الأورغواي	الفيليبين	ليبيريا	جورجيا	بوروندي
			الولايات المتحدة	بولندا	ليبيا	ألمانيا	كندا
			فنزويلا	البرتغال	ليتوانيا	غانا	كمبوديا
			فيتنام	رومانيا	ماسيدونيا	اليونان	كاميرون
			يوغسلافيا	روسيا الاتحادية	مدغشقر	غواتيمالا	أفريقيا الوسطى
			زامبيا	رواندا	ملاوي	غويانا بيساو	التشاد
			زيمبابوي	السنغال	ماليزيا	غويانا	التشيلي
			تايلاندا	سيراليون	مالي	هندوراس	الصين
				سلوفاكيا	موريتانيا	هنغاريا	كولومبيا
			الصومال	موريشيوس	أيسلندا	كوموروس	الصومال

المصدر: المصدر نفسه.

٨ ـ مساهمة المياه الحقيقية في خفض الضغوط المائية

يتحدّد نصيب الفرد من الموارد المائية المتوفرة في كل قطر وفقاً للمياه الطبيعية المتوفرة فيه(١٢)، وبالتالي يصنّف الضغط المائي باستعمال الموارد المائية المتوفرة للأفراد/السنة في كل قطر. في هذا المجال، أورد الباحث شيكومانوف(١٣) عام ١٩٩٧ التصنيف التالي:

- منخفض كارثي (أقل من ١٠٠٠ م٣/الفرد/السنة)
- منخفض جداً (من ١٠٠٠ ـ ٢٠٠٠ م٣/الفرد/السنة)
- منخفض (من ٢٠٠٠ ـ ٥٠٠٠ م٣/الفرد/السنة)
- متوسط أو أعلى (أكثر من ٥٠٠٠ م٣/الفرد/السنة)

هناك في العالم ٢٦ قطراً مصنّفاً في الاحتمال الأول (منخفض كارثي) يحوي كل منها موارد مائية طبيعية متوفرة (Wn). فعندما تؤخذ تجارة المياه الحقيقية بعين الاعتبار، يمكن لثلاث دول فقط من جميع الدول التي يقع فيها الناتج الإجمالي المحلي للفرد (GDP) بحدود ٢٠,٠٠٠ دولار في السنة أن تتحرك إلى المستوى الثاني (منخفض جداً) أو إلى المستوى المتوسط أو الأعلى. الدول التي يقع فيها الناتج الإجمالي المحلي للفرد (GDP) دون ٥٠٠٠ دولار للفرد في السنة تبقى ضمن فئة المنخفض الكارثي، ولكن يمكن لتسعة بلدان منها أن تتحرك نحو الفئة الأعلى وتستريح نسبياً من الضغوط المائية. أمّا الدول التي يقع فيها الناتج الإجمالي المحلي للفرد (GDP) دون ١٠٠٠ دولار في السنة، فجميعها تتحرك نحو الأعلى، ويبقى منها ثلاث تقريباً في فئة المنخفض الكارثي، وقد تبقى اثنتان منها طويلاً في هذه الفئة. أخيراً، يمكن القول إنّ الدول الغنية بالموارد المائية يمكن أن تعوّض فترات القصور المائي في الدول الفقيرة بالموارد المائية.

من جهة أخرى، يوضح الملحق أوضاع دول العالم من حيث توفر

---

(١٢) Taikan Oki [et al.], «Global Assessment of Current Water Resources using the Total Runoff Integrating Pathways,» *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques*, vol. 46, no. 6 (December 2001), pp. 1159-1171.

(١٣) Shiklomanov, ed., «Assessment of Water Resources and Water Availability in the World Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World».

المصطلحات الأربعة المذكورة آنفاً (المياه الكلية، وندرة المياه، والاكتفاء الذاتي المائي، وتبعية المياه)، بالإضافة إلى: المياه الحقيقية الإجمالية الصافية المستوردة، والمياه الحقيقية الإجمالية المستوردة، والمياه الحقيقية الإجمالية المصدّرة، والمياه الوطنية المتوفرة، والمياه الوطنية المسحوبة، والسكان.

ثانياً: السيطرة الدولية على تجارة المياه الحقيقية ومنظمة التجارة العالمية

بخلاف الاتفاقية العامة للتجارة والتعريفة (Agreement on Tariffs and Trade) لعام ١٩٤٧، احتوت اتفاقية مراكش لعام ١٩٩٤ التي أنشئت بموجبها منظمة التجارة العالمية (World Trade Organization)، ومجلس منظمة التجارة والبيئة العالمي (Committee on Trade and Environment) البروتوكول الذي حدّد أهداف التنمية المستدامة، وناقش هذا المجلس بالتالي عشرة عناصر، أو عشر نقاط، بما فيها قوانين التجارة والاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب. هذا، ويمكن مناقشة تجارة المياه الحقيقية من جوانب عديدة، عبر برنامج العمل الخاص بالمناقشات الحالية لمنظمة التجارة العالمية الذي تمّ اختياره والانطلاق به في اجتماع الدوحة الوزاري للمنظمة عام ٢٠٠١. وفي هذه الفقرة، نركّز على ثلاثة عناصر فقط من قائمة برنامج العمل المذكور الموضوع من قبل مجلس منظمة التجارة والبيئة العالمي، وهما الزراعة والتجارة والبيئة.

١ ـ الزراعة

تعدّ الزراعة القطاع الاقتصادي الأكبر المستهلك للموارد المائية على المستوى العالمي. فتجارة المنتجات الزراعية تمثل المكوّن الرئيسي للتجارة في المياه الحقيقية. لقد بدأت المباحثات الزراعية لمنظمة التجارة العالمية مبكراً. وقد جادلت بوستل (Postel) بأنّ تجارة المياه الحقيقية قد تكون غير ملائمة عندما يتزايد عدد الدول الفقيرة بالموارد المائية، أي الدول التي تنخفض فيها مخصّصات الهطول المطري للفرد عن تلك المقدّرة من قبل الباحث فولكنمارك (Falkenmark) بـ ١٧٠٠ م^{3}، تبعا للتزايد السكاني[١٤]. لقد اتخذ مجلس المياه العالمي عام ٢٠٠٠، وفي ظل المادة الرقم (٢٠) من الاتفاقية المتعلقة بالزراعة،

(١٤) Mori, «Virtual Water Trade in Global Governance».

قراراً بإنشاء نظام عادل وسوق للتجارة موجّهة عبر برنامج إصلاح أساسي، وعدد كبير من مسودات المباحثات المناقشة والمعتمدة. كما أنشئت نماذج أو أشكال أو موديلات للمباحثات في نهاية شباط/ فبراير ٢٠٠٣، وبنيت على هذه الموديلات خضوع العضوية المتوقعة الكامل لمسودة جدول الاجتماع الوزاري في كاكون (Cancun) عام ٢٠٠٣. هذا وتشمل قائمة المباحثات الرئيسية النقاط التالية:

أ ـ التحسينات الواقعية في الوصول للأسواق.

ب ـ تقليص دعم الصادرات.

ج ـ تقليص تشوّهات الدعم المحلي للتجارة.

وقد بني مفهوم الوصول إلى السوق على اتحاد معدلات التجارة الحرّة والعادلة، وحصل تعديل (عمل إيجابي) لنظام العدالة والسوق التجارية، إذ شملت اتفاقية الأورغواي حول الزراعة مبادئ التعريفات الشاملة والحدود الدنيا للوصول إلى السوق. من جهة أخرى، حوّلت العوائق (غير التعريفات)، كحصص المستوردات، إلى تعريفات يجب خفضها إلى ٣٦ بالمئة للدول المتطورة، و٢٤ بالمئة للدول النامية، ولجميع المنتجات الزراعية في المتوسط، وبمتوسط متراجع أو منخفض لكل منتج قدره ١٥ بالمئة للدول المتطورة، و١٠ بالمئة للدول النامية. ويتطلب المبدأ الأخير حداً أدنى للوصول إلى السوق قدره ٣ بالمئة من الاستهلاك المحلي المتكوّن مبدئياً، ويرتفع هذا الحدّ الأدنى إلى ٥ بالمئة خلال السنوات الست من توقيع الاتفاقية. ولدى تجديد نظام الوصول إلى السوق، يمكن للدول الأعضاء أن تأخذ في حسابها توازن المياه في ظروف التجارة العالمية للمنتجات الزراعية الكثيفة المياه. وبالتالي، فقد تمّت المحافظة على أهداف الاكتفاء الذاتي الغذائي من قبل العديد من الدول، لأهداف أمنية، ولغايات أخرى، وبالتالي تراخت واستراحت الكثير من الدول لعدالة وواقعية النظام التجاري العالمي.

وللمحافظة على العدالة والوصول إلى الأسواق، يجب على الدول المصدّرة خفض منتجاتها الزراعية بشكل جيد. كذلك من المهم أيضاً تصحيح عملية الاستيراد الزائدة للمنتجات الزراعية الكثيفة المياه التي تقوم بها الدول ذات الإدارة الفقيرة أو الضعيفة بالموارد المائية. من جهة أخرى، يجب تقرير مستويات التعريفات والحدود الدنيا، بهدف الوصول إلى المنتجات الكثيفة المياه، وذلك بالأخذ بالاعتبار التذبذبات السنوية والفصلية لتوفر الموارد المائية.

ويعتبر الدعم الكبير المقدم إلى المنتجات الزراعية في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، خاصة دول الاتحاد الأوروبي الأعضاء، إلى المزارعين، عقبة للتنمية الزراعية المستدامة في الدول النامية. فمن وجهة نظر هذه الدول الأخيرة، إنّ تكامل أو اتحاد تحرير المستوردات، من دون إزالة أو خفض دعم الصادرات في الدول المتطورة، يشكّل خطراً جدّياً يؤثر بشكل كبير في قطاعاتها الزراعية، حيث إن حالات العديد منها مموّلة من القروض المعدّلة المأخوذة من مؤسسات «بريتون وودز» (Britton Woods)[١٥]. لذلك يجب عدم استخدام تجارة المياه الحقيقية كأداة سياسية لتبرير دعم صادرات المنتجات الزراعية الكثيفة المياه الواردة من الدول المتطورة. إنّ وسائل الدعم الزراعية لا تقدم فقط للصادرات الزراعية، ولكن تقدم أيضاً لأهداف محلية أخرى. لقد صنّفت جميع أشكال الدعم المحلي في ظلّ اتفاقية جولة الأورغواي في ثلاث فئات أو مجموعات، وسميّت بالصندوق الأصفر، والصندوق الأزرق، والصندوق الأخضر. واعتبرت برامج الصندوق الأصفر، خاصة، بتحريفات التجارة، وبمثابة تحذيرات كونها مرتبطة مباشرة بدعم الإنتاج أو الأسعار، وبالتالي يجب خفضها بـ ٣٦ بالمئة خلال ست سنوات من توقيع الاتفاقية. أمّا البرامج المرتبطة بالبيئة، فقد وضعت في الصندوق الأخضر، وقد أعفيت من تقليص أو خفض التعهدات، أي إعفاء المقاييس.

إذاً، ماذا يوجد عن الدعم المحلي لتجارة المياه الحقيقية؟ إنّ مجموعة أصدقاء العمل المتعدّدة (Friends of Multi-functionality) التي تضم: الاتحاد الأوروبي، والنرويج، واليابان، وكوريا الجنوبية، وسويسرا، وموريشيوس التي أكّدت أنّ الأعمال أو المهام المتعددة للزراعة في حفظ البيئة وحماية المجتمعات المحلية، يمكن أن تضيف إلى مفهوم «المياه الحقيقية» مهمة أخرى. عقلانياً، ليس من اللائق الاعتراف بها، بعكس قيمة المياه الموجودة في المنتج في أسعار تجارة السلع الزراعية، لذلك برّرت وسائل الدعم والأشكال الأخرى للدعم المحلي. أمّا وجهة نظر مجموعة «كيرنز» (Cairns) للدول الزراعية المصدّرة، فاعتبرتها نوعاً جديداً للحماية، لذلك من الضروري معرفة ما إذا كان بالإمكان أولاً وضع مقاييس الحماية المحلية لتجارة المياه الحقيقية في مجموعة الصندوق الأخضر.

---

(١٥) المصدر نفسه.

٢ ـ تأثيرات تحرير التجارة في البيئة

يعتقد العامة دائماً أنّ مآسي المجتمع العامة ناتجة من أخطاء الدولة أو أخطاء السوق أكثر منها من أخطاء التجارة العالمية نفسها، وتقود عادة هذه الأخطاء إلى التدهور البيئي. لقد بيّن غاريت هاردن (Garret Hardin) أنّه من المآسي العامة المذكورة استثمار الموارد الطبيعية أكثر مما يجب، باعتبارها سلعاً عامة ناشئة عن حقوق الملكية غير المحدّدة لعامة المجتمع. كما نشر الباحث المذكور استراتيجياته الرئيسية للتخلّص من المآسي العامة في مجلة **العلوم**، العدد ١٦٢ لعام ١٩٦٨ المسمّاة «حقوق الملكية الخاصة والعامة»[١٦]. من جهة أخرى، اقترحت استراتيجية أخرى أكثر حداثة بتطبيق مفهوم الشراكة الخاصة ـ العامة (Public-Private Partnership) التي تقول إنّ استخدام الموارد الطبيعية يكون غير مستدام عندما تكون الاستراتيجيات المطبّقة غير ناجحة التنفيذ، وهكذا يكون تأثير تحرير التجارة في البيئة موجباً أو سالباً. وفي ما يلي بيان التأثيرات المحتملة في البيئة بفعل كلّ من: حركة انتقال وتبدل المنتجات الزراعية، والتوسع في حجم سوق المنتجات الزراعية، وتغيّر تقسيمات العمل العالمي في القطاع الزراعي، والتأثير الإيجابي للتجارة العالمية وحركة انتقال المنتجات الزراعية في البيئة، شاملة النقل من الصورة الطبيعية للمياه إلى صورتها التقنية، أي بوجودها داخل السلعة (إدخال المياه الحقيقية كمساعدات واستثمارات مثلاً).

فمثلاً، لقد تمّ تقديم صنف الأرز الجديد (NERICA) في أفريقيا، الذي هجّن من سلالة الأرز، بوصفه مقاوماً للضغوط الجوية الجافة المحلية، وهو ذو إنتاجية عالية حتّى من دون استخدام الأسمدة. من جهة أخرى، هناك احتمالات سلبية لنتائج أو تبعات استعمال أصناف أو أنواع أجنبية تتمثل بالأضرار التي تصيب النظم البيئية المحلية الكامنة الناتجة منها. فالتوسع باستعمال الكائنات العضوية المعدّلة وراثياً ((Genetically Modified Organisms (GMO)) (معظم المنتجات الزراعية الحالية المصدّرة من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والأرجنتين) تؤثر في البيئة، وهي غير معروفة بشكل كامل. هذا، ويطلب القسمان الصحي والنباتي الصحي (Sanitary and Phytosanitary) في منظمة التجارة العالمية شواهد علمية على صحة الأغذية وصحة النباتات والحيوانات، وفق المقاييس الخاصة المعدّة لذلك. وتشترك المجتمعات العلمية العالمية عادة

(١٦) المصدر نفسه.

في تحديد سلامة الأغذية عن طريق فحص سوائل منتجات الأغذية المعدّلة وراثياً. ويمكن لمقياس التوسع الاقتصادي في تجارة مياه المنتجات الزراعية العالمية أن يعطي تأثيرات إيجابية في البيئة، وفي أهداف السياسة الأخرى. فمثلاً يمكن زيادة فعالية توزيع الموارد المائية بخلق تمويل إضافي جديد. وقد يكون لهذا التمويل فائدة خاصة مع تناقص الموارد المالية الحالية، والضرورية في الوقت نفسه، لتطوير البنية التحتية المرتبطة بالمياه. من جهة أخرى، قد يقود المقياس الاقتصادي المذكور إلى زيادة كفاءة أو فعالية الموارد المائية، وإلى زيادة البخر من الموارد المائية عن الحدود المقبولة بيئياً على المستوى العالمي. وبالرغم من كون المياه مورداً متجدداً، يجب أن تعكس «المياه الحقيقية» نوعية إدارة الموارد المائية، لأنّ أية زيادة في المياه المتدهورة (بيئياً) تحدّ من قابلية سلامة الموارد المائية. فالتوسع السريع للسوق العالمي يجب أن يكون مقروناً بتصحيح سريع لإدارة جانب الطلب غير المستدام على المستوى العالمي.

إنّ التحول أو التغيّر في تقسيم العمل العالمي وفقاً لمبدأ الميزة التنافسية للموارد المائية المتوفرة والعوامل الأخرى، سيكون له آثار إيجابية في المستويات المحلية أيضاً. فإذا بقيت الدول الفقيرة بالمياه مستوردة للمنتجات الكثيرة المياه بشكل دائم ومستقرّ من دول ما وراء البحار، يمكن عندها أن تستعمل مواردها المائية النادرة أو المحدودة للاحتياجات البشرية والاحتياجات الضرورية الأخرى. على كل حال، هناك حدود لخيارات التنمية الاقتصادية في كل من الدول الفقيرة والغنية بالمياه. فإذا كان إنتاج واستهلاك المنتجات الحاوية للمياه موزّعة بأسلوب أو بشكل غير مستدام، فسوف يعزّز بشكل واضح كلّ من التخصّص والتركيز على المنتجات النوعية في المناطق النوعية. وقد يقود هذا التخصّص والتركيز إلى تأثيرات سلبية محتملة، وذلك بزيادة التخصّص على إنتاج المنتجات الكثيرة المياه، مشتملة بذلك على استثمارات كبيرة للموارد المائية على المستويات المحلية، وحتّى في الدول الغنية بالمياه، مما يؤدي في هذه الحالة إلى تدهور المزيد من الموارد المائية في الدول الفقيرة بالمياه.

٣ ـ تأثيرات الاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب في تجارة المياه الحقيقية

من المحتمل وجود بين الاتفاقيات المتعددة الجوانب العديدة المرتبطة بالموارد المائية، اتفاقية رئيسية مرتبطة مباشرة بـ «المياه الحقيقية» التي اعتمدت في مؤتمر الأمم المتحدة حول قانون الاستخدامات غير الملاحية للأنهار

والقنوات العالمية عام ١٩٩٧. على كلّ حال، لم تدخل بعد اتفاقية الأنهار والقنوات العالمية إلى التطبيق الفعلي، بسبب عدم التصديق عليها من قبل عدد من الدول حتّى تاريخ بدء العمل بها. وكما ذكر سابقاً، تناقش هذه الفقرة تأثيرات الاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب في تجارة «المياه الحقيقية» المحتملة من ثلاثة جوانب، هي: اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر الموقّعة عام ١٩٩٤، واتفاقية التنوّع الحيوي الموقّعة عام ١٩٩٢، واتفاقية التغيّر المناخي الموقّعة عام ١٩٩٢ أيضاً. لقد بنيت السياسات البيئية على أسس الاتفاقيات المتعدّدة الجوانب العديدة المرتبطة بالموارد المائية التي يمكن أن يكون لها تأثيرات ميسّرة أو محدّدة للتجارة العالمية في «المياه الحقيقية». فقد أقرّت السياسات البيئية ونفّذت من قبل الدول والقطاعات غير الحكومية التي يمكن أن تتباين بالشكل والدرجة من حيث الإجراءات القوية المتّخذة من قبل القطاعات الحكومية إلى الأفعال الإرادية المنفّذة من قبل الفاعلين النشطين غير الحكوميين(١٧).

أ ـ اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر

تهدف اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر إلى حماية التصحّر وتخفيف آثار الجفاف في الدول التي تعانيه بشكل جدّي، أو من التصحر خاصة في أفريقيا، وذلك عبر النشاطات الفعّالة، وعلى جميع المستويات، بحيث يأتي التمويل من منظمات التعاون الدولي وترتيبات الشراكة بين الدول في إطار مشروع أو نظام متكامل يتوافق مع أجندة القرن الحادي والعشرين، ومع الرؤيا الخاصة بالمساهمة في تنفيذ التنمية المستدامة في المناطق المتأثرة (المادة الرقم (٢)).

وتعتبر القواعد الناظمة لتجارة المياه الحقيقية «عملاً فعّالاً أو مؤثراً» على المستوى العالمي والمحلي، وذلك باستعمال الآليات الناظمة والإرادية. ونظراً إلى عدم احتواء اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر على أية مؤونة أو احتياطيات لمحدّدات التجارة، مثل اتفاقية التجارة العالمية الخاصة بأنواع الطيور المهدّدة بالخطر الناتج من انقراض النباتات والحيوانات البرية، فبالتالي «يجب على الدول الأعضاء ضمن الهياكل الإقليمية والعالمية الملائمة إعطاء المزيد من الانتباه إلى أوضاع الدول النامية المشتركة في التجارة العالمية وإجراءات

(١٧) المصدر نفسه، الفصل ٢، ص ٣.

التسويق والديون، وفقاً لوجهة النظر الآخذة بإنشاء بيئة اقتصادية عالمية تؤدي إلى تعزيز التنمية المستدامة» (المادة الرقم (٤)).

إذا أحدثت بعض الدول الأعضاء تغييراً في بعض المقاييس البيئية في المنتجات الكثيفة المياه، فإنّها تؤثر بذلك في المياه المستخدم في التجارة العالمية. مثلاً في حوض نهر عالمي يمكن لدولة منبع أن تستثمر الموارد المائية (خاصة الصالحة للشرب) في الريّ الزراعي على حساب دولة المصب، مما يقود بالأخيرة إلى تنظيم عمليات استيراد المنتجات الزراعية الكثيفة المياه من دول المنبع الأخرى، وبالتالي تسقط نظرية تجارة «المياه الحقيقية» في صنع السلام.

وكما هو الحال الآن في ضرائب الكربون في بعض دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، فإن شكل أو وسيلة ومستوى معالجة العقبات تتباين من دولة إلى أخرى. وهذا يؤثر في سعر المنافسة العالمي لبعض القطاعات الصناعية للدول المعنية، كما أن البعض يناقش بأنّها تشجع بعض الشركات العالمية على إعادة تموضع مواقع إنتاجها. فأسعار المياه للقطاعات الزراعية والصناعية في كلّ من الدول النامية والمتطورة يجب مراجعتها وفقاً للتبعات أو النتائج المحتملة المترتبة على انتقال حركة المياه الحقيقية. ويمكن استعمال مفهوم «المياه الحقيقية» أيضاً مع أو من دون التدخلات الحكومية كهدف إرادي لحفظ الموارد المائية من قبل القطاع الخاص. فمثلاً الاتفاقيات الوطنية أو العالمية حول وضع الهدف الإرادي الخاص باستعمال المياه لبعض المنتجات الصناعية ضمن عدد من الدول المتقدمة، يمكن أن يقدم تسهيلات تجارية أو آثار لانحرافات تجارية جانبية أو خارج المجموعة.

وتعتبر ملصقات «المياه الحقيقية» على المنتجات الزراعية الغذائية، أو المعلومات المتوفرة لمنتجيها الأفراد (مثلاً التقارير الأولية العالمية) آلية المستهلك الموجّهة والمقترنة بالمسؤولية المشتركة والمحاسبة. إنّها تسهّل فهم الثقافة المائية والوعي لدى المستهلكين، كما أنّها طريقة معقّدة ومشوّشة أكثر من مقاطعة المنتجات غير الصديقة للبيئة. ويمكن رؤية هذا التحوّل الرئيسي في شعور المستهلك بزيادة إدارة الغابات المستدامة من دون اتفاقية عالمية للغابات، بحيث تشتق منها معان ومضامين سياسية يمكن تطبيقها في إدارة الموارد المائية المستدامة.

هناك آلية أخرى تتمثل بالمقاييس الإجرائية يمكنها قانونياً ربط قيمة الأثر البيئي، أو بشكل غير قانوني، بنظام إدارة البيئة وفقاً لما وضعته المنظمة

العالمية للمقاييس (International Organization for Standardization). ويمكن بالتالي استعمال «المياه الحقيقية» في قواعد وتعليمات التقييم البيئي، أو أدلة للصادرات التجارية، بالإضافة إلى التنمية المساعدة الرسمية. كما يمكن للنظام الإرادي أن يعمل كمقياس، مثل تكامل سلسلة «إيزو» (ISO) ١٤٠٠ وفقاً لاتفاقية منظمة التجارة العالمية حول الموانع التقنية للتجارة.

ب ـ بروتوكول قرطاجنة واتفاقية التنوّع الحيوي

تهدف اتفاقية التنوّع الحيوي إلى حماية التنوّع الحيوي، والاستخدام المستدام لمكوّناته، والعدالة في تقاسم المنافع الناتجة من استخدام الموارد الوراثية، بما فيها طرق الوصول الملائمة إلى الموارد الوراثية، وطرق نقلها وتقنياتها المناسبة أيضاً، آخذة بالاعتبار جميع الحقوق الخاصة بتلك الموارد وتقنياتها عبر التمويل الملائم (المادة الرقم (١)). وتعرّف الاتفاقية التنوّع الحيوي بأنّه: «مجموع أنواع الكائنات والمتعضيات الحيّة التي تعيش على سطح كوكب الأرض (الأرضية والبحرية) والنظم البيئية المائية الأخرى، وفي المجتمعات البيئية التي تمثل جزءاً من أي تنوّع للأنواع، وبين الأنواع في النظم البيئية» (المادة الرقم (٢)). نظرياً ناقش البعض عملية حساب المياه الموجودة في جسم المنتجات الزراعية، وهل هي محسوبة أم لا؟، وبالتالي يمكن حساب قيمة الأنواع الحشرية في عمليات التلقيح أيضاً. ويدرك أعضاء اتفاقية التنوّع الحيوي مدى التباين الموجود في الأنظمة البيئية، بما فيها التنوّع الزراعي والتنوع الحيوي في الأراضي الجافة ونصف الرطبة. ويضم التنوّع الحيوي الزراعي قضايا حفظ المياه. وبالرغم من تنوّع الأغذية لدى الإنسان، إلا أنّ استهلاك الأغذية الزراعية في عالم اليوم التجاري محدود لبعض المحاصيل الزراعية، مثل الأرز والقمح والذرة، علماً بأن الأرز والقمح هما من المنتجات الغذائية الكثيرة المياه. ويمكن استعمال «المياه الحقيقية» كأداة قياس في إيجاد خيار أنواع الأغذية الملائمة.

لقد اعترف مؤتمر الأطراف (Conference of Parties) أن الروابط متقاطعة بين كل من التنوّع الحيوي والتصحّر والتغيّر المناخي، خاصة في الأراضي الجافة ونصف الرطبة. كما طلب المؤتمر المذكور من السكرتيريا المنفّذة تحضير مسودة التنمية المتعلقة بآلية تنسيق النشاطات في المناطق المذكورة. وقد استعملت تجارة المياه الحقيقية كجزء وصل في المسودة بين الاتفاقات البيئية المتعددة الجوانب. كما تبنّى بروتوكول قرطاجنة السلامة الحيوية (Bio Safety)

في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠ كأسلوب للبحث عن طرق لحماية التنوّع الحيوي من المخاطر الكامنة للكائنات المعدّلة وراثياً. وتتمثل التقنيات الحيوية الحديثة ببذور المحاصيل المقاومة للجفاف في الأراضي الجافة. وبشكل مختلف عن اتفاقية منظمة التجارة العالمية، أخذ بروتوكول قرطاجنة بالاقتراب من برنامج وقائي ومتقدم صيغ بشكل اتفاقية. ومن إجراءاته ضرورة قيام مصدّري المنتجات المعدّلة وراثياً بتقديم المعلومات الخاصة بهذه المنتجات إلى الدول المستوردة، وبالذات إلى متّخذي القرارات. وتشبه هذه الاتفاقية كثيراً اتفاقية روتردام عن الإعلام المسبق والحصول على الموافقة المسبقة من الدولة المستوردة، وإلا فالكائنات الحيّة لا يمكن المتاجرة بها.

ج ـ بروتوكول كيوتو واتفاقية التغيّر المناخي

يتمثل الهدف البعيد المدى لنظام التغيّر المناخي بـ: «تحقيق الاستقرار في البيوت الزجاجية التي ينبعث عنها غاز الكربون المركّز في الجو عند مستوى يمنع أخطار تداخلات البشر مع النظام المناخي» (المادة الرقم (٢)). وبفعل ذلك، يجب على الدول الأعضاء تطوير الخطط المتكاملة المحكمة والمناسبة لإدارة المنطقة الساحلية والموارد المائية والزراعية، «بهدف حماية وإعادة إصلاح المناطق، خاصة في أفريقيا المتأثرة بالجفاف والتصحّر، وبالفيضانات أيضاً» (المادة الرقم (٤)). وهكذا توجد علاقة سببية قوية بين التغيّر المناخي والدورة المائية، وبشكل خاص التأثير في موازين المياه بين مناطق الجفاف ـ التصحّر ومناطق الفيضانات، الواردة من الغازات المنبعثة عن البيوت الزجاجية والمنتشرة في الجو، والواجب تحديدها. لقد استفادت السياسات والخبرات من بروتوكول كيوتو، بحيث أمكنها تصميم وتطبيق النظام الناجح لتجارة «المياه الحقيقية». هذا وتشمل الملامح الرئيسية لآلية كيوتو كلاً من:

ـ تجارة الانبعاثات والتنفيذ المشترك.

ـ آلية تنظيف متطورة.

وبالرغم من أنّ هذه المكوّنات لآلية كيوتو مصمّمة بوحدات نقل أو تحويل معقّدة ومختلفة باختلاف الدول المشاركة وغير المشاركة في اتفاقية كيوتو، فإنّه يمكن للوحدات المصمّمة لتجارة «المياه الحقيقية» الارتباط بوحدات آلية كيوتو، إلا أنّه من غير الواضح ما إذا كان ضرورياً مراجعة آلية كيوتو لتقترن

بتجارة «المياه الحقيقية». ومن جهة أخرى، نرى أنّه يمكن اعتبار تجارة الانبعاثات نوعاً من «تجارة الهواء الحقيقية» (Virtual Air Trade) بين الدول المتطورة. هذا، وتصدّر أو توزّع «حصص كميات الوحدات» (Assigned Amount Units) من قبل الدول الأعضاء التي يمكن تحميلها من دولة إلى أخرى، في حين تبقى الدول المشاركة الأخرى ملحقة بأفعالها الخاصة المتعلقة بخفض انبعاثاتها وفقاً لتعهداتها.

فإذا بقيت السببيّة بين المساهمات الإنسانية في التغيّر المناخي والكوارث المرتبطة بالمياه متطابقة علمياً، فيمكن استعمال «حصص كميات الوحدات» كعامل خصم لتجارة «المياه الحقيقية». وهناك بعض الانتقادات المتعلقة بتجارة الانبعاثات، لكونها تجارة في حقوق التلوّث، وبالتالي فتجارة «المياه الحقيقية» يجب ألّا تكون تجارة في الحقوق الاستثمارية[١٨]. ويمكن الشروع بالتنفيذ المشترك للأهداف في الدول المتطورة التي تعهدت بخفض انبعاث غاز الكربون من البيوت الزجاجية. ويشمل التنفيذ المشترك مشاريع تطوير الطاقة المتجدّدة، مثل القوى المائية. ولكن في الدول النامية، يمكن الشروع بمشاريع آلية التنظيف المتطورة بالأشياء الموجودة لدى القطاع العام أو الخاص.

بالإضافة إلى خفض انبعاث غازات البيوت الزجاجية، يجب على الدول الصناعية المساهمة في التنمية المستدامة في الدول النامية التي تستضيف مشاريع آليات التنظيف المتطورة. وتنتج شهادات خفض الانبعاث عن مشاريع آليات التنظيف المتطورة في الدول النامية ذات الضغوط المائية التي يمكن تصميمها لتكون قابلة للاستهلاك بوحدة تجارة المياه الحقيقية. وحتّى إذا لم تتمكّن وحدة تجارة المياه الحقيقية من الارتباط بالوحدات المستعملة في آلية كيوتو، يمكن لقواعد تجارة المياه الحقيقية أن تصمم مستقلة عن آلية كيوتو. أخيراً، يتمّ استعمال وحدات تجارة «المياه الحقيقية» في النشاطات بشكل منفرد أو بشكل جماعي، وبشكل رئيسي من الفاعلين الحكوميين، في حين تتم الأعمال المشتركة مع المشاركين من قبل القطاع الخاص.

(١٨) المصدر نفسه.

ملحق

المياه المتكاملة، ندرة المياه، والاكتفاء الذاتي المائي، وتبعية المياه للدول كمتوسط سنوي للفترة (١٩٩٥ ـ ١٩٩٩)

الدولة	السكان متوسط ١٩٩٧ ـ ٢٠٠١	سحب المياه (٦١٠م٣/ السنة)	المياه المتوفرة (٦١٠م٣/ السن	المياه الحقيقة الصاف المستورد(٦١٠م٣/ السنة)		المياه المتراكمة م٣/ فرد/ سنة	ندرة المياه (٪)	الاكتفاء الذاتي المائي (٪)	تبعية المياه(٪)
				محاصيل	حيوانات				
أفغانستان	٢٥٧٦٥٧٦٦	٣٥٧٠٤	٥٠٠٠	ـ ٢٢٩,٠	٣,٦	١٣٧٧	٧١,٤	١٠٠,٠	٠,٠
ألبانيا	٣٣٨٧٥٧٤	٣٥٦	٢١٣٠٠	٢٦٣,٢	٨٥,٠	٢٠٨	١,٧	٥٧,٥	٤٢,٥
الجزائر	٢٩٩٥٩٠١٠	٥٠٤٢	١٤٣٠٠	٩٨٠٣,٧	٦٧٨,٣	٥١٨	٣٥,٣	٣٤,٠	٦٦,٠
أندورا	٦٢٩٢٣			٢,٢	٨٥,٩	١٤٠١			
أنغولا	٦٧٠٠٠	٦٢٨	١٨٤٠٠٠	١٦٨,٤	٢٤٠,٦	١٥٤٧٧	٠,٣	٧٨,٩	٢١,١
أنغويليا	١٢٧٧١٤٤٨			١,٣	٠,١	٠			
أنتجوا بارب	٦٧٤١٣			٨,٨	٩,٤	٢٦٩			
أرجنتينا	٣٦٥٧٧٤٥٠	٣٥٨١٢	٩٩٤٠٠٠	ـ ٤٥٢٦٩	ـ ٦٦٠٤		٣,٦	١٠٠,٠	٠,٠
أرمينيا	٣٧٩٨٨٤٥	٤١٠٩	١٣٣٠٠	٣١٠,٦	ـ ٠,٧	١١٦٣	٣٠,٩	٩٣,٠	٧,٠
أروبا	٩٧٢٠٠			٦,٩	٢٢,٩	٣٠٧			
أستراليا	١٨٩٦٣٨٠٤	٢٧٣١٢	٣٤٣٠٠٠	ـ ٢٩١١٩	ـ ٢٩٢٧٣		٨,٠	١٠٠,٠	٠,٠
النمسا	٨٠٩٥٤٤٦	٢٤٢٤	٩٠٣٠٠	٣٠٤,٩	ـ ١١٩٠,٥	١٩٠	٢,٧	١٠٠,٠	٠,٠
أذربيجان	٧٩٧٩٤٦٠	١٧٠٦١	٣٣٠٠٠	٩٧٤,٤	١٠٤,٥	٢٢٧٣	٥١,٧	٩٤,٦	٥,٤

يتبـــع

تابع

بهاما	٢٩٨٣٣١			٥٠,٣ـ	٨٤,٦	١١٥			
بحرين	٦٦٦٩٥٦	٣٣٤	٢٩٠	١٣٧,١	٢٩٠,٣	١١٤٢	١١٥,٢	٧٠,٩	٢٩,١
بنغلاديش	١٢٨٨٣٧٧٦٠	٢٦٤٦٧	٢٣٥٧٠٠٠	٥٧٤٢,٠	٩٧,٨ـ	٢٤٩	١,١	٨٢,٢	١٧,٨
بربادوز	٢٦٦٢٦٢			١٠٢,٢	٧٢,٤	٦٥٦			
بيلاروس	١٠٠٣٩٤٩٦	٢٩٧٩	٧٣٨٠٠	١٢٢٠,٩	٣٢٥,٧ـ	٣٨٦	٤,٠	٧٠,٩	٢٩,١
بلجيكا ـ لوكسمبورع	١٠٢٢٧٠٦٠	٩٢٣٧	١٢٥٠٠	١١٩١٥,٤	٣٢٦١,١ـ	١٧٤٩	٧٣,٩	٤٣,٧	٥٦,٣
بيميز	٢٣٢١٤٣			٨٥,٣ـ	١٢,٨				
بينين	٦١١٢٥٧٥	١٥٤	٢٥٨٠٠	٦٠٥,٣ـ	٣٨,٨		٠,٦	١٠٠,٠	٠,٠
برمودا	٦٣٠٠٠			١٣٤,٦	٣٤,٥	٢٦٨٤			
بوتان	٧٨٢٢٢٩	٢٣	٩٥٠٠٠	٢٦,٥	٠,١	٦٣	٠,٠٢	٤٦,٥	٥٣,٥
بوليفيا	٨١٣٩٨٩٤	١٥٥٧	٣٠٠٠٠٠	١٠٥٧,٣ـ	٩٦,٥	٧٣	٠,٥	١٠٠,٠	٠,٠
البوسنة ـ الهرسك	٣٨٦٥٥٧٦	١٣٥٤	٢٦٥٠٠٠	١٧٤,٢	٦٠٩,٥	٥٥٣	٠,٥	٨٨,٦	١١,٤
برازيل	١٦٨٢٢٠٦٦٠	٤٦٨٥٦	٦٩٥٠٠٠٠	٩٠٠٠,٢ـ	٣٠١٥,٠ـ	٢٠٧	٠,٧	١٠٠,٠	٠,٠
بسلطنة بروناي	٣٢٩٦٨٦			٣٢٣,٨	١٣٠,٨	١٣٧٩			
بلغاريا	٨٢١٣٥٤٣	١٣٥٧٦	٢٠٥٠٠٠	٤٧١,٤ـ	٤١٦,٢	١٦٤٦	٦,٦	١٠٠,٠	٠,٠
بوركينا فاسو	١١٠٠٥٢٢٦	٤١٢	١٧٥٠٠	٩٠٤,٧ـ	٨,٣		٢,٤	١٠٠,٠	٠,٠
روندي	٦٦٧٧٨٠٠	١٢٧	٣٦٠٠	٣,٤	١,٢	٢٠	٣,٥	٩٧,٤	٢,٦
كمبوديا	١١٧٥٥٨٣٦	٦٦٠	٤٩٨١٠٠	١٠٢,٤	٢٧,٩	٦٧	٠,١	٨٦,٦	١٣,٤
كاميرون	١٤٥٥٧٧٦٢	٥٠٠	٢٦٨٠٠٠	١٢,٦ـ	١٤,٤	٣٤	٠,٢	١٠٢,٦	٢,٦ـ

يتبع

تابع

كندا	٣٠٤٩٨٦١٤	٤٧٢٤٦	٢٩٠١٠٠٠	-٥٤٤٩٤,٠	-٩٦٢٨,٤		١,٦	١٠٠,٠	٠,٠
كاب غيردي		٣٠	٣٠٠٠٠٠		١٤,٨		٠,٠١		
جزيرة كيمان	٣٥٠٠٠			٩٢,٥	٢٨,٣	٣٤٥٢			
Rep. Af. Cent	٣٦٥٧٢٦٣	٨٥	١٤١٠٠٠	-١,١	٠,٩	٢٣	٠,١	١٠٠,٠	٠,٠
التشاد	٧٤٩٢٩٦٥	٢١٨	٤٣٠٠٠	١,٤	٠,٩	٢٩	٠,٥	٩٩,٤	٠,٦
شيلي	١٥٠١٣٩٦٢	٢٣٢٠٣	٤٦٨٠٠٠	٢٠٥١,٤	١٥٥٣,١	١٧٨٦	٥,٠	٩١,٩	٨,١
الصين	١٢٥٢٠٤٢٠٠٠	٥٠٤٣١٥	٢٨٠٠٠٠٠	٢٠٤٣٥,٦	-١٠٠٥,٨	٤١٨	١٨,٠	٩٦,١	٣,٩
جزيرة كيستماس				٠,٠	٠,٧				
جزيرة كوكا				٢,١	٠,٠				
كولومبيا	٤١٥٤٣٩٥٦	٦٠٣١	١٠٧٠٠٠٠	٦٦٧٠,٢	٣٢,٤	٣٠٧	٠,٦	٤٧,٥	٥٢,٥
كوموروس	٥٤٤٥٣٤	١٣	١٠٢٠	٣٩,٣	٤٦,٠	١٨٠	١,٣	٢٤,٩	٧٥,١
كونغو	٤٩٥٦٣٤٧٢	٥١	٨٣٢٠٠٠	٨٦,٦	٩٦,٢	٥	٠,٠	٣٧,١	٦٢,٩
جهورية كونغو الديمقراطية	٢٩٣٤٥١٢			٣١٤,٩	٩١,٣	١٣٨			
جزيرة كوك				٠,٨	٥,٨				
كوستاريكا	٣٧٣١٦٧٢	١٤٦٤	٩٥٠٠٠	١٢٥٧,٧	-٤٣٢,٣	٦١٣	١,٥	٥٣,٨	٤٦,٢
كوتيفوار	١٥٥٨٠٠٥٨	٩٤١	٧٧٧٠٠	٦٩٠,٠	-٨٠	١١٠	١,٢	٥٧,٧	٤٢,٣
كرواتيا	٤٣٩٥٦٩٥	١٧٦٠	٢٦٥٠٠٠	٢٢٣,٩	٥٩٤,٢	٥٨٧	٠,٧	٨٨,٧	١١,٣
كوبا	١١١٥٠١٤٤	٩٥٨٥	٣٤٥٠٠	-٢٢١,٥	١٨٥,١	٨٥٦	٢٧,٨	١٠٠,٠	٠,٠
قبرص	٧٥٢٩٣١			١٠٦٤,٨	-٥,١	١٤٠٧			

يتبع

تابع

جمهورية التشيك	١٠٢٨٣٠٠٤	٢٧٢٧	٥٨٢٠٠	٤٨٤,٥	ـ٤٢٢,٢	٢٧١	٤,٧	٨٤,٩	١٥,١
الدانمارك	٥٣١٨٠٨٩	١٢١٠	١٣٠٠٠	ـ٤٦١,٠	ـ٥٦٤٦,٦		٩,٣	١٠٠,٠	٠,٠
دجيبوتي	٦٢٠٣٥٢	١١	٢٣٠٠	١٠٩,٣	٨,٢	٢٠٧	٠,٥	٩,١	٩٠,٩
دومينيكا	٧٣٠٤٠			ـ٦١٨,٢	٤,٦				
جمهورية الدومينيكان	٨٢٣٧٥٢٣	٣٤٨٣	٢٠٠٠٠	ـ١٩٣٢,١	٥٥٤,٦	٢٥٦	١٧,٤	١٠٠,٠	٠,٠
إيكوادور	١٢٤٠٩٩٠٤	٦٦٧٧	٣١٤٠٠٠	ـ٥٩٠,٢	٦,٥	٤٩١	٢,١	١٠٠,٠	٠,٠
مصر	٦٢٧٨٢٩٦٤	٥٥٤٣٢	٦٨٥٠٠	١٦٠٣٥,٥	٢٣٧٣,٨	١١٧٦	٨٠,٩	٧٧,٦	٢٢,٤
السلفادور	٦١٥٥٠٤٢	١٠٨٤	١٩٠٠٠	١٠٤٧,٧	٤٠٨,٩	٤١٣	٥,٧	٥٠,٩	٤٩,١
جمهورية غويانا الإنكليزية	٤٤٥٠٨٨		١,٣	٨,٨	٢٣				
إريتيريا	٣٩٨٨٨٠٥	٢٤٠	٨٨٠٠	٧٤,٦	١,١	٧٩	٢,٧	٧٦,٣	٢٣,٧
إستونيا	١٣٨٨٧٠٥	٣٢٢٠	١٧٦٠٠	٥٣٠,٦	ـ١١٠,٩	٢٦٢١	١٨,٣	٨٥,٩	١٤,١
إثيوبيا	٦٢٧٨٢٤١٢	٢١٥٦	١١٠٠٠٠	٣٢٦,٤	١,٦	٤٠	٢,٠	٨٦,٨	١٣,٢
جزيرة فايرو	٤٥٠٠٠		١,٢	٢٠,٠	٤٧٣				
جزيرة فوكلاند				٠,٧	١,٧				
فيجي	٨٠٢٠٨٧	٣٣	٢٨٦٠٠	١٧٤,٦	١١٧,٥	٤٠٥	٠,١	١٥,٩	٨٤,١
فنلندا	٥١٦٤٣٦٨	٢٢٤٣	١١٣٠٠٠	ـ١٧٢,٩	ـ٢٩٤,١	٣٤٤	٢,٠	١٠٠,٠	٠,٠
جمهورية غويانا الفرنسية				٠,٤	٨,٢				
بولينيسيا الفرنسية	٢٣١٣٦٢		١٣,٦	١٣٨,٩	٦٥٩				
Tr.Ant.So.Fr				٠,٠	٠,٦				

يتبع

تابـــع

فرنسا	٥٨٦٥٦٦٠٠	٣٨٥٧٠	١٩٨٠٠٠	-١٧٦٧٥,١	-٤٤٠٠,٦	٢٨١	١٩,٥	١٠٠,٠	٠,٠
غابون	١١٩٨٦٦١	٧٨	١٦٤٠٠٠	١٠٠,٠	١٣٠,٧	٢٥٨	٠,٠	٤٣,٨	٥٦,٢
غامبيا	١٢٦٣٣٧٠	٣٦	٨٠٠٠	١٥٥,١	٦,٧	١٥٧	٠,٥	١٨,٨	٨١,٢
جورجيا	٥١٨٨٠٠٧	٤٠٥٤	٦٥٢٠٠	٢٠٥,٤	٦٥,٩	٨٣٤	٦,٢	٩٥,٢	٤,٨
ألمانيا	٨٢١٠٩٩٨٠	٤٧٣٠٣	١٧١٠٠٠	١٣٥٨٩,١	-٤٥٩,٠	٧٣٦	٢٧,٧	٧٧,٧	٢٢,٣
غانا	١٨٨٧٥٩٨٠	٣٢٥	٥٣٢٠٠	٤٥٣,٨	٩٤,٣	٤٦	٠,٦	٤١,٧	٥٨,٣
جبل طارق				١٠,٩	١٩,٦				
اليونان	١٠٥٣٧٠٥٨	٧١٠٩	٥٨٧٠٠	-١٩٦٦,٦	٢١٦٣,٩	٦٩٣	١٢,١	١٣٨,٢	-٣٨,٢
غرين لاند	٥٦١٠٠		١,٢	٢٣,٤	٤٤٠				
غرينادا	٩٧١٤٠		٣٠,٥	١١,٦	٤٣٣				
غواديلوبي	١٥١٧٨٢		٣,٦	٢١,٧	١٦٧				
غواتيمالا	١١٠٩٥٧٦٢	١٥٠١	١١٦٠٠٠	-١٤٣٤١,٥		١٠٥,٢	١,٣	١٠٠,٠	٠,٠
غينيا	٧٢٥٠٥٧٢		٤١,٢	١٧,٧	٨				
غينيا بيساو	١١٧٤٦٦٥	٢٢	٢٧٠٠٠	٢,٩	٢,٩	٢٤	٠,١	٨٨,٣	١١,٧
جمهورية جيانا	٧٥٧٠١٥	١٥٠١	٢٤١٠٠٠	-١٥٨,٧	٢٣,٤	١٨٠٤	٠,٦	١٠٠,٠	٠,٠
هايتي	٧٨٠٣٠٣٢	٤٧	١١٠٠٠	٣٨٩,٠	٤٥,٦	٦٢	٠,٤	١٠,٨	٨٩,٢
هندوراس	٦٢٥٧٨٢٥	١٦٥٦	٦٣٤٠٠	٤٦٧,٤	٧٩,٤	٣٥٢	٢,٦	٧٨,٠	٢٢,٠
هونغ كونغ				٢٨٦٨,٣	٩١٧٠,٥				
هنغاريا	١٠٢٢١٦٨٢	٦٦٧٨	١٢٠٠٠٠	-٣٩٥٤,٠	-٩٠٧,٣	١٧٨	٥,٦	١٠٠,٠	٠,٠

يتبـــع

تابع

أيسلاندا	٢٧٧٧٠٠	١٦٧	١٦٨٠٠٠	٦٣,٢	-٢٧,٣	٧٣١	٠,١	٧٢,٥	٢٧,٥
الهند	٩٩٧٧٧٥٧٦٠	٦٠٧٢٢٧	٢٠٨٥٠٠٠	-٣٢١٩٩,٣	-٢٢٥١,٦	٥٧٤	٢٩,١	١٠٠,٠	٠,٠
إندونيسيا	٢٠٧٠٢٩٧٨٠	٨٣٠٦١	٢٥٣٠٠٠٠	٢٠٢٢٧,٠	٢٩١٧,٦	٥١٣	٣,٣	٨٠,٤	١٩,٦
إيران	٦٢٧٦٢١١٦	٨٥٦٠٨	١١٧٥٠٠	٥٨١٩,٧	٧٧٦,٤	١٤٦٩	٧٢,٩	٩٣,٦	٦,٤
العراق	٢٢٧٩٧٠٣٢	٥٢٢٥٩	١٠٩٢٠٠	١٠٩٧,٤	٥٣٧,٧	٢٣٦٤	٤٧,٩	٩٧,٩	٢,١
إيرلندا	٣٧٥٢٢٧٦	٨٠٨	٥٠٠٠٠	٧٤٣,٩	-٦٢٦١,٠		١,٦	١٠٠,٠	٠,٠
إسرائيل	٦١٠٠٠٣٢	٢٢٧٧	٢٢٠٠	٤٥٩٨,٢	٩٨٣,٩	١٢٨٨	١٠٣,٥	٣٣,١	٦٦,٩
إيطاليا	٥٧٦٢٧٥٢٨	٥٦٣٦٢	١٦٧٠٠٠	١٢٨٦٣,٧	١٨٥٣٨,٩	١٥٢٣	٣٣,٧	٨١,٤	١٨,٦
جامايكا	٢٦٠٤٢٤٦	٤١٤	٨٣٠٠	٢٥٥,٥	١٩٨,٢	٣٣٣	٥,٠	٦١,٨	٣٨,٢
اليابان	١٢٦٦٢٤٢٠٠	٩١٩٤٥	٥٤٧٠٠٠	٥٩٤٤٣,٦	٢٢٣١٦,٦	١٣٧٢	١٦,٨	٦٠,٧	٣٩,٣
الأردن	٤٧٤٢٨١٥	٩٠٧	١٧٠٠	٤٤٨١,٠	٥٦,٥	١١٤٨	٥٣,٤	١٦,٨	٨٣,٢
كازاخستان		٤٤١٣٨	١٦٩٤٠٠	-٧٨٣٤,٢	١١٩,٦		٢٦,١		
كينيا	٢٩٤٠٢٥٥٢	٢٤٥٤	٣٠٢٠٠	٨٠٠,٥	٩,٥	١١١	٨,١	٧٥,٤	٢٤,٦
كيناالا	٨٨٢٧٤			٠,٣	٤,٨	٥٧			
جمهورية كوريا الديمقراطية الشمالية	٢٢١٤١٠٠٤	١٦٤٠٧	٦٧٠٠٠	٦٤٠,٨	٤٣,١	٧٧٢	٢٤,٥	٩٦,٢	٣,٨
جمهورية كوريا الجنوبية	٤٦٨٣٩٧٢٠	٢٩٥٥٨	٦٦١٠٠	٢٢٥١٣,٦	٧٠٩٢,٨	١٢٦٣	٤٤,٧	٥٦,٨	٤٣,٢
الكويت	١٩٢٥٦٣٥	٤٧٢	٧٥٨٠٠٠	٤٩٧,٧	٨١٦,٣	٩٢٨	٠,١	٤٨,٧	٥١,٣
قرقيزستان	٤٨٤٤٩٧٣	١٢٩٥٣	٦١٧٠٠	٤٧,٣	-٢٨,٩	٢٦٧٧	٢١,٠	٩٩,٦	٠,٤

يتبع

تابـــع

لاوس	٥١٥٩١٦٥	١٢٦٠	٢٧٠٠٠٠	٩٢,٥	٩,٤	٢٦٤	٠,٥	٩٣,٢	٦,٨
لاتيغيا	٢٤٠٨٢٠٥	٦٧٣	٣٤٠٠٠	٢٤٨,٠	٣٨,٤	٣٩٨	٢,٠	٧٣,١	٢٦,٩
لبنان	٤٢٦٧٩٦٩	١١٧٨	٥٦٠٠	٧٤٦,٨	١١٥٧,٢	٧٢٢	٢١,٠	٦١,٢	٣٨,٨
ليبيريا	٣٠٤٦٨٠٤	١٦٨	٢٣٢٠٠٠	٦٥,٧	١٦,٨	٨٢	٠,١	٧١,٩	٢٨,١
ليبيا	٥١٧٦٦٥٧	٤٧٥١	٦٠٠٠٠٠	٧٤٣,٧	٥٩٥,٠	١١٧٦	٠,٨	٨٦,٥	١٣,٥
ليتوانيا	٣٥٣١٨٢٠	٤٤١٦	٢٤٢٠٠	١١٦,٥	-٦٩٠,٨	١٠٨٨	١٨,٢	١٠٠,٠	٠,٠
مكّاو	٤٣١٨٧٨		٩٦,٥	١٠١,٦	٤٥٩				
ماسيدونيا	٢٠٢٠٧١٤	٨٤٧	٢٦٥٠٠٠	٥١,١	٢٣٤,٣	٥٦٠	٠,٣	٩٤,٣	٥,٧
مدغشقر	١٥٠٥٧٩٦٦	٢٣١٣٥	٣٣٧٠٠٠	١٨٨,٣	-٤٤,٢	١٥٤٦	٦,٩	٩٩,٢	٠,٨
ملاوي	١٠٠٩٦٧٢٢	٩٧١	١٨٧٠٠	-٧٦٠,٨	٦,٦	٢١	٥,٢	١٠٠,٠	٠,٠
ماليزيا	٢٢٧٢٤٥١٨	١٣٠٥٨	٤٥٦٠٠٠	١٠٢٥٢,٤	٧٧٨,٣	١٠٦٠	٢,٩	٥٦,٠	٤٤,٠
مالدفيا	٢٦٩٣١٢		١١,٦	٢١,٩	١٢٤				
مالي	١٠٥٨٨٢٨٦	١٧٤٦	١٠٠٠٠٠٠	٦٥,٠	٢١,٢	١٧٣	١,٧	٩٦,٤	٣,٦
مالطة	٣٨٧٦٠٠		٢٧١,٧	١٥٨,٣	١١١٠				
جزيرة مارشال	٥١٧٠٠		٢,١	٥,٣	١٤٣				
مارتينيك				-٩,٩	٢٣,٢				
موريتانيا	٢٥٧٩٩٦٤	١٨٥١	١١٤٠٠	٣٧٥,١	١٤,٤	٨٦٨	١٦,٢	٨٣,١	١٦,٩
موروشيوس	١١٧٣١٧٦	٣٩٠	٢٢٠٠	٢٨٩,٧	١٨٧,٩	٧٤٠	١٧,٧	٥٧,٤	٤٢,٦
المكسيك	٩٦٦١٥٤٨٨	٨٤٢٠٩	٣٥٧٤٠٠	٨٩٨٦,٧	٢٨٥٤,٩	٩٩٤	٢٣,٦	٩٠,٤	٩,٦

يتبـــع

تابـــع

State .Micron, F				٩,٤	٨,٩				
جمهورية مولدافيا	٤٢٩١١٠٤	٣٧٨٧	١٣٧٠٠	-٣٧٢,٧	-١٤٦,٢	٧٦٢	٢٧,٦	١٠٠,٠	٠,٠
منغوليا	٢٣٧٧١٨٣	٦٥٧	٢٤٦٠٠	١٤,٥	٧,٧	٢٨٦	٢,٧	٩٧,٨	٢,٢
مونتسيرال				-٤٠,١	٠,١				
المغرب	٢٨٢٤٠٢٢٦	١١٥٤٠	٣٠٠٠٠	٥٥٣٠,٤	١٩٤,٤	٦١١	٣٨,٥	٦٧,٦	٣٢,٤
موزمبيق	١٧٣٣١٢٣٢	٦٥٥	٢١٦٠٠٠	٢٥١,٩	٣٩,٣	٥٥	٠,٣	٧٢,٢	٢٧,٨
ميانيمار	٤٧١٣٤٤٠٢	٤٦٩٤	١٠٨٢٠٠٠	-٣٤٨٠,٢	٦٤,٥	٢٧	٠,٤	١٠٠,٠	٠,٠
كالدونيا الشمالية	٢٠٨٩٤٦		١٩,٧	٣٥,٣	٢٦٤				
ماريانا الشمالية	٧٢٠٠٠		٥,١	٣,٢	١١٤				
النورو				٠,٢	٦,٠				
نيبال	٢٢٥٠٧٢١٠	٣٢٨٤	١٧٠٠٠٠	٢٨,٦	-٠,٢	١٤٧	١,٩	٩٩,١	٠,٩
الأرخبيل الهولندي	٢١٣١٤٨		٥٢,٠	١٢٢,٨	٨٢٠				
هولندا	١٥٨١٢٢٠٠	٨٠٣٩	٩٠٠٠٠	٢٩٥٣٩,٧	-٤٨١٧,٧	٢٠٧٢	٨,٩	٢١,٤	٧٨,٦
نيوزيلاندا	٣٨٠٨٧٦٠	١٩٩٢	٣٢٧٠٠٠	٨٨٧,٥	-١٤٢٧٦,٢		٠,٦	١٠٠,٠	٠,٠
نيكاراغوا	٤٩٤٠٨٢٨	١٦٨٨	١٧٥٠٠٠	٢٥٠,٥	-٧٥٦,٨	٢٣٩	١,٠	١٠٠,٠	٠,٠
النيجر	١٠٤٧٨٠٨٠	٦٢٨	٣٢٥٠٠	٢٠١,٦	-٥٣٧,٢	٢٨	١,٩	١٠٠,٠	٠,٠
نيجيريا	١٢٢٣٨٣٧٠٦٠	٤٦٤٨	٢٨٠٠٠٠	٤٨٦٢,٠	٥٢٧,٦	٨١	١,٧	٤٨,٩	٥١,١
جزيرة نورفولك				٠,٧	١,٢				
النرويج	٤٤٦١٣٠٠	٢٠٧٧	٣٩٢٠٠٠	٢٢٠٣,٦	-١٩٣,٧	٩١٦	٠,٥	٤٨,٥	٥١,٥

يتبـــع

تابع

سلطنة عمان	٢٣٥٠٦٤٠	٥٢٤	٢١٠٣	١١٠٨,٥	٤٢٠,١	٨٧٣	٢٤,٩	٣٢,١	٦٧,٩
الباكستان	١٣٤٨٧١٩٠٠	٢٧٨٨٤٤	٤٦٨٠٠٠	٩,٨_	٩٢,٠	٢٠٦٨	٥٩,٦	١٠٠,٠	٠,٠
بالاو	١٩١٠٠		٤,٠	٢,٥	٣٤٢				
باناما	٢٨١٠١١٨	١٩٧٥	١٤٤٠٠٠	٢٠٨,٧	١٠٤,٠_	٧٤٠	١,٤	٩٠,٤	٩,٦
بابوا غويانا الشمالية	٥٠٠٦٧٠٣	١٢٠	٨٠١٠٠٠	٢٨,٥	٤٧١,٥	١٢٤	٠,٠١	٨٠,٨	١٩,٢
البارغوي	٥٣٥٨٩٢٩	٥٤١	٣١٤٠٠٠	٨٤٢٥,١_	١٨٠,٤_		٠,٢	١٠٠,٠	٠,٠
البيرو	٢٥٢٣٠١٩٨	١٨٧٢٦	٤٠٠٠٠	٥٤٢٢,٨	٣٦٧,٨	٩٧٢	٤٦,٨	٧٧,٥	٢٢,٥
الفلبين	٧٤١٧٨١٠٠	٤٩٠٣٥	٣٢٣٠٠٠	٩٦٤,٧	٢٨٠٤,٧	٧١٢	١٥,٢	٩٨,١	١,٩
Pitcairn				٠,١	٠,٠				
بولندا	٣٨٦٥٤٦٤٢	١٢٣٤٩	٥٦٢٠٠	٣٧٥٧,٧	٢١٠٧,٥_	٣٦٢	٢٢,٠	٧٦,٧	٢٣,٣
البرتغال	١٠٠٢٨٢٠٠	٧٢٥٧	٦٩٦٠٠	٦٢٢٨,١	٢١٧٨,٠	١٥٦٢	١٠,٤	٥٣,٨	٤٦,٢
قطر	٥٦٣٧١٠	٢٢٦	١٩٥	٥٩,٣	٢٤٥,٥	٩٤٢	١١٥,٩	٧٩,٢	٢٠,٨
ريونيون				٦٢,٤	٢١,٠				
رومانيا	٢٢٤٦٩٣٥٨	٢٥١٧٣	٢٠٨٠٠٠	١٨٢٣,٥_	٣٧٦,٩_	١٠٢٢	١٢,١	١٠٠,٠	٠,٠
روسيا الاتحادية	١٤٦١٨٠٨٨٠	١١٦٤٢٢	٤٤٩٨٠٠٠	٢٤٥٤,٩	٧٨٣٥,٩	٨٦٧	٢,٦	٩٧,٩	٢,١
رواندا	٨٣٠٤٨٠٤	٨٠٩	٦٣٠٠	٩٢,٩	٥,٣	١٠٩	١٢,٨	٨٩,٧	١٠,٣
جنوب أفريقيا	٤٢٠٤٣٩٨٨	١٤٨٩٠	٥٠٠٠٠	٤٣٦٩,٣	٩٧٨,٣	٤٨١	٢٩,٨	٧٧,٣	٢٢,٧
Vincent- Gr. S	١١٤١٢٠		٥٦,٣	٧,٠	٥٥٤				
ساموا	٢٨٥١٦٦٥		٠,٥_	٣٩,٢	١٤				

يتبع

تابـــع

Sao Tome Prn	١٤٤٨٥٤		٣,٤	٢,٠	٣٧				
السعودية	٢٠٢٣٩٤٣٢	٥٠٩٢	٨٧٦٠	١٠٨٧٨,١	١٧٧٥,٠	٨٧٧	٥٨,١	٣١,٩	٦٨,١
السنغال	٩٢٧٩٠٤٨	١٧٠٢	٣٩٤٠٠	٢٦٣٦,٨	١,٩	٤٦٨	٤,٣	٣٩,٢	٦٠,٨
السيشل	٧٩٩٦٩		٢٧,٨	١٢,٥	٥٠٤				
السيراليون	٤٩٣٢١٣٩	٤٤٥	١٦٠٠٠٠	٨٢,٦	٤,٤	١٠٨	٠,٣	٨٤,٣	١٥,٧
سنغافورة	٣٩٥٧٩١٣	٢١١	٦٠٠	٣٤٠٤,١	٢٠٥٥,٩	١٤٣٣	٣٥,٢	٥,٨	٩٤,٢
سلوفاكيا	٥٣٩٥٦٧٧	١٨١٨	٣٠٨٠٠	-٥٩٠,٨	-٧٦,٥	٢١٣	٥,٩	١٠٠,٠	٠,٠
سلوغينيا	١٩٨٦٢٣٩	٧٦٢	٢٦٥٠٠٠	١٠٤١,١	-٢٢٦,٤	٧٩٤	٠,٣	٤٢,٣	٥٧,٧
جزيرة سولومون	٤١٦٥٤٦			-١,٣	٥٣,٥				
الصومال	٨٤٨٠٥٧٦	٩١٤	١٣٥٠٠	٢٧٧,١	٠,٨	١٤١	٦,٨	٧٦,٧	٢٣,٣
إسبانيا	٣٩٤١٥٥٥٢	٣٠٩٦٨	١١١٣٠٠	١٦٥٠٣,٦	٥٠,٣	١٢٠٦	٢٧,٨	٦٥,٢	٣٤,٨
سريلانكا	١٩٠٧٥٤٩٨	١٠٤١٠	٤٣٢٠٠	٨٥٦٩٣,٣	-١٩٨٥,٢	٤٩٣٤	٢٤,١	١٠,٨	٨٩,٢
سانت هيلانة				١,٥	٠,٦				
Kitts Nev. St	٤٠٩٢٠		٠,٩	٤,٠	١٢٠				
Lucia. St	١٥٣٨٩١			-١٠٤١,٠	٢٢,٩				
Miqu. Pier. St				٠,١	١,٩				
السودان	٣٠٥٣٤١٢٦	١٧٨٠٠	١٥٤٠٠٠	-١١٥١,١	-٤١١,٤	٥٣٢	١١,٦	١٠٠,٠	٠,٠
سورينام	٤١٥١٠٥	٥١٨	٢٠٠٠٠٠	-٨٦,٩	١٤,٩	١٠٧٤	٠,٣	١٠٠,٠	٠,٠

يتبـــع

تابــع

السويد	٨٨٦٤١٢٨	٢٩٩٠	١٨٠٠٠٠	-٨٣٩,٩	٥٦٠,٧	٣٠٦	١,٧	١٠٠,٠	٠,٠
سويتسي لاند ليشت	٧١٤٥٣٣٢	١١٤٦	٥٠٠٠٠	١٩٣٦,٥	٢٠٩,٤	٤٦١	٢,٣	٣٧,٢	٦٢,٨
سورية	١٥٧٩٨٢٤٢	١٠٩٠٧	٥٣٧٠٠	-٤٣٧٨,٦	٢١٣,٥	٤٢٧	٢٠,٣	١٠٠,٠	٠,٠
تايوان				٧٠٣٢,٤	٥٨٨٣,٨				
طاجكستان	٦١٣٨٧٤٤	١٤٩٥٠	١٠١٣٠٠	-٣٧,١	٣,٢	٢٤٣٠	١٤,٨	١٠٠,٠	٠,٠
تنزتنيا	٣٢٩٠٢٧١٤	١١٩٣	٨٩٠٠٠	٩٢٨,١	-٤٥,٢	٦٣	١,٣	٥٦,٢	٤٣,٨
تايلاند	٦٠٢٧٥٢٠٢	٣٥٠٤٢	١٧٩٠٠٠	-٤٦٦٦٥,٤	٢٠١,٦		١٩,٦	١٠٠,٠	٠,٠
توجو	٤٣٩٢٤٧٤	١١٥	١٢٠٠٠	٦٣٦,٨	٢,٤	١٧٢	١,٠	١٥,٣	٨٤,٧
تونجا	٩٩٤٢٤		٣,٧	٣٦,٠	٤٠٠				
ترينيداد توباجو	١٢٩٣٢٤٨	١٦٣	٥١٠٠	٥٨٩,٠	١٢٦,٢	٦٧٩	٣,٢	٢١,٧	٧٨,٣
تونس	٩٤٤٨٤٦١	٣٣٩١	٩٠٠٠	٣٨٦٧,٤	١٤٦,٩	٧٨٤	٣٧,٧	٤٦,٧	٥٣,٣
تركيا	٦٤٣٤١٢٦٦	٣٦٢٣٧	١٩٣١٠٠	٢٠٥٣,١	١٠٥٥,٠	٦١٢	١٨,٨	٩٤,٦	٥,٤
تركمانستان	٥٠٥٧٦٣٧	٢٦١٨٦	٧٢٠٠٠	٥٦,٩	٨٠,٩	٥٢٠٥	٣٦,٤	٩٩,٨	٠,٢
Isl. Turks Ca				٢,٢	٠,٢				
توفالو				٠,٣	٠,٠				
أوغندا	٢١٦١٦٢٠٨	٢١٧	٦٦٠٠٠	-٨٦,٠	-٥٣,٩	٤	٠,٣	١٠٠,٠	٠,٠
أوكرانيا	٤٩٩٠٤٨٧٤	٣٤٦٢٣	٢٣١٠٠٠	-٦٣٦٣,٨	٣٠٧,٥	٥٧٢	١٥,٠	١٠٠,٠	٠,٠
الإمارات العربية المتحدة	٢٨٠٠٠٧٣	٦٥٧	٧٩٧	١٦٩١,٢	٢٢١٧,٥	١٦٣١	٨٢,٤	٢٨,٠	٧٢,٠
المملكة المتحدة	٥٩٤٨١٥٥٦	١١٩٢٩	٧١٠٠٠	-٩٧٠,٤	٣٩٥١,٤	٢٥١	١٦,٨	١٠٨,٩	-٨,٩

يتبــع

تابـــع

الأوروغواي	٣٣١٢٦٢٩	٤٣٢٥	١٢٤٠٠٠	ـ٢٤٠١,٥	ـ٤٦٤٧,٨		٣,٥	١٠٠,٠	٠,٠
الولايات المتحدة الأمريكية	٢٧٨٠٣٥٨٤٠	٤٩٢٢٥٩	٢٤٧٨٠٠٠	ـ١٥١٦٦٠,٠	ـ١٢٣٣٨,١	١١٨١	١٩,٩	١٠٠,٠	٠,٠
أوزباكستان	٢٤٣٩٤٠٠٢	٩١٨٤٢	١٢٩٦٠٠	٤٠٩,٠	٣٠٦,٧	٣٧٩٤	٧٠,٩	٩٩,٦	٠,٤
فانواتو	١٩١٢٩٨			٠,١	٩١,٦				
فنزويلا	٢٣٧٠٥٦٧٦	٤٤٤٦	١٣١٧٠٠٠	٤٩٢٥,٦	٢٥٧,٢	٤٠٦	٠,٣	٤٧,٤	٥٢,٦
فييتنام	٧٧٥٠٨٧٥٠	٣٠٨٥١	٣٧٦٠٠٠	ـ١٨٠٣١,٩	١٨٦,٥	١٦٨	٨,٢	١٠٠,٠	٠,٠
Wallis Fut	١١٩٦٢٢		ـ٠,٣	٤,٥	٣٦				
اليمن	١٧٠٥٦٧٣٦	٣٣٩٧	٤٩٠٢	١٤٣٧,٤	١٣٢,١	٢٩١	٦٩,٣	٧٠,٣	٢٩,٧
يوغسلافيا		٤٢٤٨	٢٦٥٠٠٠		٣,٥	١,٦			
زامبيا	٩٨٧٢٣٢٦	١٧٥٩	١١٦٠٠٠	ـ٩٨,١	٢,٤	١٦٨	١,٥	١٠٠,٠	٠,٠
زيمبابوي	١٢٣٨٢٦٦٨	١٥٢٧	٢٠٠٠٠	ـ٥١٧,٥	١٤,٥	٨٣	٧,٦	١٠٠,٠	٠,٠
مناطق غير مخصصة				ـ٧٦٨٧,٦	١٢٥٣,٣				
المجموع	٥٩١٠٦٠٥٨٢٥		٣٦٩٦٣١٢	٥٠٠٥٤٧٥٦٧	٠٠				

المراجـع

١ ـ العربية

كتب

الأشرم، محمود. **التنمية الزراعية المستدامة: العوامل الفاعلة.** بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ٢٠٠٧.

دوريات

خوري، جان. «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ٢١.» **الزراعة والمياه** (أكساد- دمشق): العدد ١٦، ١٩٩٦.

مكي، إبراهيم أحمد. «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها.» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ـ الخرطوم): السنة ١٢، العدد ٢، ١٩٨٦.

ندوات ومؤتمرات

اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي بالقاهرة، الذي عُقِدَ في الخرطوم عام ١٩٩٥.

الندوة البرلمانية العربية الخامسة التي أقامها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في دمشق ١٩٩٦.

تقارير إلكترونية

خوري، جان. «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي.» أكساد (دمشق): ١٩٩٤، <http://www.acsad.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=64&Itemid=64>.

مارغات، جان. «إدارة الموارد المائية في الوطن العربي.» أكساد (دمشق): ١٩٩٣،
< http://www.acsad.org/index.php?option = com_content&view = category&
layout = blog&id = 64&Itemid = 64 >.

٢ ـ الأجنبية

Books

Agricultural Production and Trade Statistics. Rome: Food and Agricultural Organization, 2012.

Allan, J. Anthony. *The Middle East Water Question: Hydro-politics and the Global Economy*. London: I. B. Tauris, 2001.

_____. *Water, Peace and the Middle East: Negotiating Resources in the Jordan Basin*. London: Tauris Academic Publications, 1996.

Amery, Hussein A. and Aaron T. Wolf (eds.). *Water in the Middle East: A Geography of Peace*. Austin, TX: University of Texas Press, 2000.

Barnett, Tony and Alan Whiteside. *AIDS in the Twenty-First Century: Disease and Globalization*. Houndmills; New York: Palgrave Macmillan, 2002.

Bulloch, John and Adel Darwish. *Water Wars*. London: Gollancz, 1993.

Buzan, Barry and Ole Waever (eds.). *Security Complexes and Sub-complexes*. London; Boulder, CO: Lynne Riener, [in press].

______, _____ and Jaap de Wilde. *Security: A Framework for Analysis*. Harvester: Wheatsheaf, 1998.

Clarke, Robin. *Water: The International Crisis*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.

Cosgrove, William J. and Frank R. Rijsberman. *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*. London: World Council and World Water Vision and Earth scan, 2000.

Craig, G. M. (ed.). *The Agriculture of Egypt*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

De Villiers, Marq. *Water Wars*. London: Phoenix Press, 1999.

Dyson, Tim. *World Food Trends and Prospects to 2025*. Washington, DC: National Academy of Science, 1999. (Proceedings of the National Academy of Science of the USA; vol. 98)

Engelman, Robert and Pamela Leroy. *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies*. Washington, DC: Population Action International, 1993.

Faris, Mohamed A. and Mahmood H. Khan (eds.). *Sustainable Agriculture in Egypt*. Boulder, CO: Lynne Reinner Publishers, 1993.

Feitelson, Eran and Marwan Haddad. *Joint Management of Shared Aquifers.* Jerusalem: Palestine Consultancy Group, 1994.

_____ . *Management of Shared Groundwater Resources: The Israeli-Palestinian Case with an International Perspective.* Boston, MA; Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.

Ferguson, James. *The Anti-Politics Machine: «Development», Depoliticization, and Bureaucratic Power in Lesotho.* Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1996.

Fletcher, Lehman B. (ed.). *Egypt's Agriculture in a Reform Era.* Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1996.

Gleick, Peter H. (ed.). *Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources.* New York: Oxford University Press, 1993.

Haddadin, Munther J. *Diplomacy on the Jordan: International Conflict and Negotiated Resolution.* London: Springer, 2002. (Natural Resource Management and Policy)

Henry, Clement Moore and Robert Springborg. *Globalization and the Politics of Development in the Middle East.* Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2001.

Hirji, Rafik [et al.] (eds.). *Defining and Mainstreaming Environmental Sustainability in Water Resources Management in Southern Africa.* Washington, DC: SADC, IUCN, SARDC, World Bank, 2002.

Hoekstra, Arjen Y. *Perspectives on Water: A Model-based Exploration of the Future.* Utrecht, The Netherlands: International Books, 1998.

Howsam, P. and R. C. Carter (eds.). *Water Policy: Allocation and Management in Practice.* London: Chapman and Hall, 1996.

Lowi, Miriam. *Water and Power: The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

Meinzen-Dick, R. S. and M. W. Rosegrant (eds.). *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints.* Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2001. (2020 Focus 9; Brief 6)

Nel, Philip and Patrick J. McGowan (eds.). *Power, Wealth and Global Order: An International Relations Textbook for Africa.* Cape Town: University of Cape Town Press, 1999.

Postel, Sandra. *Pillar of Sand.* New York: W.W. Norton, 1999.

Priorities for Water Resources Allocation and Management. London: ODA, 1993.

Raskin, P. [et al.]. *Water Futures: Assessment of Longrange Patterns and Problems Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World.* Stockholm: Stockholm Environment Institute, 1997.

Rijsberman, Frank (ed.). *World Water Scenarios: Analysis.* The Hague: WWF2, 2000.

Rivlin, Paul. *Economic Policy and Performance in the Arab World.* Boulder, CO: Lynne Reinner Publishers, 2001.

Rogers, Peter and Peter Lydon. *Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses.* London: Harvard University, Division Applied Science, 1994.

Rosegrant, Mark W., Ximing Cai and Sarah A. Cline. *Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis.* New York: International Food Policy Research Institute and International Water Management Institute, 2002.

Rosenau, James N. *Turbulence in World Politics.* Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990.

Sherman, Martin. *The Politics of Water in the Middle East: An Israeli Perspective on the Hydro-political Aspects of Conflict.* London: Macmillan Press, 1999.

The Special Programme for Food Security. Rome: Food and Agriculture Organization, 2002.

Special Report: FAO/WFP and Food Supply Assessment Mission to Lesotho. Rome: Food and Agriculture (FAO), 2002.

The State of Food Insecurity in the World (SOFI). Rome: Food and Agriculture Organization (FAO), 2002.

Stott, Philip and Sian Sullivan. *Political Ecology: Science, Myth and Power.* London; New York: Hodder Education, 2000.

Turton, Anthony R. and Roland Henwood (eds.). *Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective.* Pretoria: African Water Issues Research Unit, 2002.

United Nations Development Programme [UNDP]. *Arab Human Development Report 2002: Creating Opportunities for Future Generations.* New York: UNDP, 2002.

Weiss, Dierter and Ulrich Wurzel. *The Economics and Politics of Transition to an Open Market Economy: Egypt.* Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1998.

Wolf, Aaron T. *Hydropolitics along the Jordan River: Scarce Water and its Impact on the Arab-Israeli Conflict.* Tokyo: United Nations University Press, 1995.

Periodicals

Abdel-Latif, A. M., M. Kherallah and P. Gruhn. «Wheat Policy Reform in Egypt: Effects on Production, Prices and Marketing Channels.» *Development Policy Review*: vol. 16, 1998.

Adams, R. H. (Jr.). «Evaluating the Process of Development in Egypt, 1980-1997.» *International Journal of Middle East Studies*: vol. 32, 2000.

«Al Meer Sterf Van Honger in Malawi.» *Beeld*: 27 June 2002.

Allan, J. Anthony. «Now You See It, Now You Don't.» *UNESCO Courier*: vol. 52, no. 2, 1999.

_____. «Virtual Water: A Strategic Resource.» *Global Solutions to Regional Deficits* (Groundwater): vol. 36, no. 4, 1998.

_____. «Water Stress and Global Mitigation: Water, Food and Trade.» *ALN*: vol. 45, Spring-Summer 1999.

_____. «Watersheds and Problem Sheds: Explaining the Absence of Armed Conflict Over Water in the Middle East.» *Middle East Review of International Affairs*: vol. 2, no. 1, 1998.

Allen, Richard G. [et al.]. «An Update for the Definition of Reference Evapotranspiration.» *ICID Bulletin*: vol. 43, no. 2, 1994.

_____. «Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements.» FAO (Rome): *FAO Irrigation and Drainage Paper*: no. 56, 1998.

«Arab Republic of Egypt: Toward Agricultural Competitiveness in the 21st Century: An Agricultural Export-Oriented Strategy.» *World Bank Report*: no. 23405, 2001.

Baffes, J. and M. Gautam. «Price Responsiveness, Efficiency, and the Impact of Structural Adjustment on Egyptian Crop Producers.» *World Development*: vol. 24, no. 4, 1996.

Beaumont, Peter. «Water Policies for the Middle East in the 21st Century: The New Economic Realities.» *Water Resources Development*: vol. 18, no. 2, 2002.

Bouwer, Herman. «Integrated Water Management: Emerging Issues and Challenges.» *Agricultural Water Management*: vol. 45, 2000.

Bush, Ray. «An Agricultural Strategy without Farmers: Egypt's Countryside in the New Millennium.» *Review of African Political Economy*: vol. 84, 2000.

Cohen, A. «A Dry Israel Must Cut Water Flow to Jordan.» *Ha'aretz*: 15/3/1999.

Dimitrov, Radoslav S. «Water, Conflict and Security: A Conceptual Minefield.» *Society and Natural Resources*: vol. 15, no. 8, 2002.

Eeten, Van M. «Sprookjes in Rivierenland: Beleidsverhalen Over wateroverlast en dijkversterking.» *Beleid en Maatschappij*: vol. 1, 1997.

«Egypt, Social and Structural Review.» *World Bank Report*: no. 22397, 2001.

El-Fadel, M., M. Zeinati and D. Jamali. «Water Resources Management in Lebanon: Institutional Framework and Policy Options.» *Water Policy*: vol. 3, no. 5, 2001.

«El Niño knor weer vir volgende jaar se reën.» *Rapport*: 7 April 2002.

Fourie, Pieter and Martin Schönteich. «Die, the Beloved Countries: Human Security and HIV/AIDS in Africa.» *Politeia*: vol. 21, no. 2, 2002.

«Geingob Pledges Food Aid.» *New Era*: 4 August 2002.

«Gevreesde El Niño keer dalk terug.» *Finansies and Tegniek*: 26 April 2002.

The Herald: 23 May 2002.

Hassan, R., D. Greenaway and G. V. Reed. «Nominal and Effective Protection in the Egyptian Agricultural Sector: A Multicommodity Analysis.» *Applied Economics*: vol. 24, 1992.

«Interbasin Water Transfer.» *World Water Forum* (The Hague): 17-22 March 2000.

Irwin, R. W. «Water Requirements of Live Stock.» *Ministry of Agriculture and Food* (Ontario): 1992.

Khatib, Ahmad. «Jordan «Strongly» Rejects Israeli Plan to Reduce Water Supplies.» *Jordan Times*: 1/3/1999.

Kotb, T. H. S. [et al.]. «Soil Salinization in the Nile Delta and Related Policy Issues in Egypt.» *Agricultural Water Management*: vol. 43, 2000.

«Malawi's Food Shortage to Worsen as Maize Aid Runs Out.» *Cape Argus*: 5 April 2002.

«Malawi's Food Shortage to Worsen as Maize Aid Runs Out.» *Business Day*: 16 October 2002.

Marcus, A. Dockser and M. Brauchli. «Greenpolitik: Threats to Environment Provoke a New Security Agenda.» *Wall Street Journal*: 20/10/1997.

Meissner, Rick. «Regional Food Security: Using the Concept of Virtual Water.» *African Security Review*: vol. 11, no. 3, 2002.

«Minder reën dié somer verwa.» *Rapport*: 3 November 2002.

Oki, Taikan [et al.]. «Global Assessment of Current Water Resources using the Total Runoff Integrating Pathways.» *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques*: vol. 46, no. 6, December 2001.

Paris, Thelma R. «Crop-animal Systems in Asia: Socio-economic Benefits and Impacts on Rural Livelihoods.» *Agricultural Systems*: vol. 71, nos. 1-2, 2002.

«Plea for Help as Famine hits Swazism.» *Star*: 20 March 2002.

Postel, Sandra. «Dividing the Waters: Food Security, Ecosystem Health, and the New Politics of Scarcity.» *World Watch Paper* (World Watch Institute): no. 132, 1996.

Radwan, L. S. «Farmer Responses to Inefficiencies in the Supply and Distribution of Irrigation Requirements in Delta Egypt.» *Geographical Journal*: vol. 163, no. 1, 1997.

Renault, D. and W.W. Wallender. «Nutritional Water Productivity and Diets: From «Crop per drop» Towards «Nutrition per drop».» *Agricultural Water Management*: vol. 45, 2000.

Ritchie, Mark. «Free Trade Versus Sustainable Agriculture: The Implications of NAFTA.» *The Ecologist*: vol. 22, September-October 1992.

Rockström, J. and L. Gordon. «Assessment of Green Water Flows to Sustain Major Biomes of the World: Implications for Future Ecohydrological Landscape Management.» *Physics and Chemistry of the Earth Part B*: vol. 26, nos. 11-12, 2001.

«SADC Food Security Unit Warns Zimbabwe Corn Production Drops to 37 Percent.» *The Financial Gazette*: 25 April 2002.

Shousha, F. M. and G. R. Pautsch. «Economic Reform and Aggregate Cropping Patterns for Egypt.» *Agricultural Economics*: vol. 17, 1997.

Simonovic, S. P., H. Fahmy and A. El-Shorbagy. «The Use of Object-oriented Modeling for Water Resources Planning in Egypt.» *Water Resources Management*: vol. 11, 1997.

Starr, Joyce. «Water Wars.» *Foreign Policy*: Spring 1991.

Sunday Times: 19/5/2002.

«Swazi's eet veldkos oor voedseltekort.» *Business Day*: 17 September 2002.

«Tanzania, Kenya Offer to Sell Food to Zambia.» *Star*: 22 August 2002.

«UN, SADC Officials Meet for Talks on Regional Food Security Crisis.» *The Herald*: 23 May 2002.

Volksblad: 7 May 2002.

Wackernagel, Mathis, Phil Testemale and Wiliam E. Rees. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 1996.

Warner, Jeroen. «Schaken Om Dammen, Turkije als water hegemony.» *Transaktie*: vol. 28, no. 4, 2000.

«Water Commissioner and PWA Director Make Joint Call.» *Ha'aretz*: 13/2/2001.

Weatherbee, Donald E. «Cooperation and Conflict in the Mekong River Basin.» *Studies in Conflicts and Terrorism*: vol. 20, no. 2, Spring 1997.

Wichelns, D. «The Role of «Virtual Water» in Efforts to Achieve Food Security and Other National Goals, with an Example from Egypt.» *Agric: Water Management*: vol. 49, 2001.

Yang, H. and A. J. B. Zehnder. «Water Scarcity and Food Import: A Case Study for Southern Mediterranean Countries.» *World Development*: vol. 30, no. 8, 2002.

«Zambia Rejects Food Aid.» *New Era*: 22 August 2002.

«Zambia Running Short of Nonmodified Food.» *Business Day*: 17 September 2002, and 16 October 2002.

Conferences

16th Congress on Irrigation and Drainage. New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage, 1996.

The 1997 British Association Festival of Science, Roger Stevens Lecture Theatre, University of Leeds, Water and Development Session, 1997.

Actes des 27ème journées de la Société Hydrotechnique de France, Eau et Economie, 24-26 septembre 2002.

International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st Century in Dublin, Ireland, between 26-31 January 1992.

International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft, The Netherlands, 12 - 13 December 2003.

The IWRA Ninth World Water Congress, Water Resources Outlook for the 21st Century: Conflicts and Opportunities. Montreal, Canada, September 1997.

KNAW Workshop on Environmental Change and International Security, Amsterdam, 20 January 1997.

Land Resources: On the Edge of the Precipice, Royal Society, London, 4-5 December 1996.

Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade. Edited by A. Y. Hoekstra. Delft, Netherlands: UNESCO-IHE Inst. for Water Education, 2003.

Theses

Kibaroglu, Aysegul. «Management and Allocation of the Waters of the Euphrates-Tigris Basin: Lessons Drawn from Global Experiences.» (Ph.D. Dissertation, Bilkent University, Department of International Relations, Ankara, 1998).

Miyake, M. «International Trade of Virtual Water to and from Japan.» (Master's Thesis, University of Tokyo, 2002).

Mollinga, Peter P. «On the Waterfront: Water Distribution, Technology and Agrarian Change in a South Indian Canal Irrigation System.» (Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, 1998).

Warner, Jeroen. «The Politics of Diversion: Bridging Troubled Waters in the Middle East.» (Masters Dissertation Thesis, University of Amsterdam, 1992).

Studies and Reports Published on the Internet

Abdulrazzak, M. «Rainfall-Run off Management in the Arabian Peninsula.» ROSTAS UNESCO (Cairo): 1995.

«Afghanistan Kokudo-Fukkou-Vision-Shian.» JSCE (Tokyo): 2002.

Allan, J. Anthony. «Global Systems Ameliorate Local Droughts: Water Food and Tradem.» School of Oriental and African Studies (University of London): 1999.

Allan, Tony. «The Middle East Water Question.» Hydropolitics and the Global Economy: 2001.

Alexander, William. «Prince of Orange.» <http://www.nowaternofuture.org/pdf/NoWaterNoFutrure.pdf>.

«Aqua Stat Database for Egypt, Version of 1997.» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): 1997, <http://www.fao.org>.

Boleman, Larry L., Dennis B. Herd and Chris T. Boleman. «Managing Beef Cattle for Show.» Texas A and M Cooperative Extension: Publication # AS 1-2, 2001, <http://texas4-h.tamu.edu/publications/Project/beef/AS12.pdf>.

«Chickens and Eggs Final Estimates 1994-1997.» United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service (USDA): 1998, <http://www.usda.gov/nass/>.

«Cost Tariff Model- Operation and Maintenance and Capital Cost.» Jordan Valley Authority (Amman): Forward Project, December 1988.

«Country: Southern Africa.» Food and Agriculture Organization (FAO): Special Alert; no. 320, 19 February 2002, <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/english/alertes/2002/SA320SA.htm>.

Danvivathana, P. «Statement at Workshop on Lower Mekong Basin International Legal Framework.» Interim Mekong Committee (Bangkok): 20-25 March 1991.

De Viliers, Marq. «Water Wars.» World Running Out of Water: 1999.

«Discussion Programme on the Dry Spell South Africa is Experiencing.» Radio Sonder Grense (RSG): 5 December 2002.

«Domestic Animal Diversity Information System.» On-line Database (DAD-IS) FAO: 2002, <http://dad.fao.org/cgi-dad/$cgi_dad.dll/databases>.

Earle, A. «The Role of Virtual Water in Food Security in Southern Africa.» School of Oriental and African Studies, Occasional Paper, no. 33, 2001.

«L'eau au XXIème siècle.» Document présenté par le Conseil Mondial de l'Eau à la Conférence de Paris, WWC-CME: mars 1998.

«Egypt at a Glance: 2002-2003.» Economist Intelligence Unit (London): 2002.

«FAOSTAT: Irrigation Agricultural Area.» Food and Agriculture Organization: 2001, <http://apps.fao.org/>.

«FAOSTAT, 2002: Crop Wat, Clim Wat requirements.» Food and Agriculture Organization: 2002.

«Food Balance Sheet for Egypt, for the Year 2000.» Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): 2000.

«Food Summit Special.» Food and Agriculture Organization (FAO): 2002, <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/giews/english/giewse.htm>.

«Gevreesde El Niño keer dalk teru.» Finansies and Tegniek: 26 April 2002.

Gleick, Peter H. «The World's Water, 2000-2001.» Biennial Report on Freshwater Resources, Island Press (Washington): 2000.

«GNI per capita 2000, Atlas method and PPP.» World Bank: 2000.

«Graantekort Voorspel Crisis: Nog'n El Niño lê vir streek voor.» World Bank: 2000.

Gutner, T. «The Political Economy of Food Subsidy Reform in Egypt.» International Food Policy Research Institute (Washington): Food Consumption and Nutrition Division Paper 77, 1999.

Haddadin, M. J. «Exogenous Water: A Conduit to Globalization of Water Resources.» Jordan (Amman): 2002.

Hoekstra, A. Y. and P. Q. Hung. «Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade.» UNESCO-IHE Institute for Water Education (Delft- The Netherlands): Value of Water Research Report Series, no. 11, 2002.

Howell, P. P. and S. Radwan. «Employment and Unemployment in Egypt: Conventional Problems, Unconventional Remedies.» The Egyptian Center for Economic Studies (Cairo): Working Paper; no. 70, 1994.

Hvidt, M. «Water, Technology and Development: Upgrading Egypt's Irrigation System.» Tauris Academic Studies (London): 1998.

«The Impact of HIV/AIDS on Food Security.» Food and Agriculture Organization (Rome): 28 November 2002, <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/y0310e.htm>.

Jermar, M. K. «Developments in Water Science: Water Resources and Water Management.» Elsevier Science Publishing (The Netherlands): 1987.

«Joint Declaration of Principles for Utilization of the Waters of the Mekong Basin.» Mekong Committee (Bangkok): 1975.

Konandreas, Panos. «Food Security after the Uruguay Round, in Recipe for Disaster?, Food Security after GATT.» Catholic Institute for International Relations (London): 1996.

«Livestock Feeding and Feed Imports in the European Union-A Decade of Change.» United States Department of Agriculture (USDA): 2002, <http://www.ers.usda.gov>.

Mori, K. «Virtual Water Trade in Global Governance.» Ministry of the Environment (Japan): Report on Trade Liberalization and Environmental Impact Assessment, November 2002.

«Mozambique Signs Accord with Belgium Government.» RTP International Television: FAO to Deal with Food Crisis, 9 July 2002.

«Mwanawasa Addresses Nation on Food Situation, Declares Disaster in South 30.» Zambian Broadcast Corporation (ZNBC).

«New Era of Mekong Cooperation.» Mekong River Commission Bangkok (MRC): Annual Report, 1996.

Ohlsson, L. «Water and Social Resource Scarcity.» Issue Paper Commissioned by FAO/AGLW, Presented as a Discussion Paper for the 2nd FAO E-mail Conference on Managing Water Scarcity, 1998.

Oweis, T. «Supplemental Irrigation: A Highly Efficient Water-Use Practicem.» ICARDA: 1997.

Pallas, P. «Water for Animals.» FAO (Rome): 1986, <http://www.fao.org/docrep/R 7488E/r7488e00.htm>.

«Personal Computer Trade Analysis System PC-TAS.» United Nations Static Division (UNSD): 2000.

«Plant Animal: Man and Environment PAME.» Course Material of the Wagering University and Research Centre, WUR: 2002, <http;//www.dpw.wau.nl/pdmm/3-ANIMAL/PECONCEPT/pec01.htm>.

Prigogine, Ilya and Isabelle Stengers. «Dialog Mit der Natur - Neue Wege naurwissenschaftlichen Denkens.» Dialogue with Nature, Piper; Munich-Zürich, 7th edition: 1993.

Radwan, S. «Employment and Unemployment in Egypt: Conventional Problems, Unconventional Remedies.» The Egyptian Center for Economic Studies (Cairo): Working Paper; 70, 2002.

«Report of the Second Meeting of the Ad-Hoc Working Group on the Declaration of Principles for Utilization of the Waters of the Lower Mekong Basin.» Mekong Committee (Bangkok): 1975.

Rosegrant, Mark W. «Water Resources in the twenty-first Century: Challenge Constraints and Implication for Action.» International Food Policy Research Institute, Food, Agriculture, and the Environment discussion Paper; 20, March 1997, <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/42317/2/dp20.pdf>.

______ and C. Ringler. «Impact on Food Security and Rural Development of Reallocating Water from Agriculture.» IFPRI (Washington): 1999.

«Results of National Agricultural Census.» Ministry of Agriculture Organization and Food and Agriculture Organization: 2000, <http://www.moe.-gov.lb/ledo/soer 2001pdf/chpt15>.

«SADC Ministers' Meeting to Discuss Ways to Fight Food Crisis.» RTP International Television: 6 July 2002.

«SAPA Cites WFP Spokesman on «Worsening Food Security Crisis» in Mozambique.» South African Press Association (SAPA): 26 March 2002, <http://www.sapa.org.za>.

Shiklomanov, I. A. (ed.). «Assessment of Water Resources and Water Availability in the World Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World.» World Meteorological Organization (Geneva): 1997.

______. «Electronic Data Provided to the Scenario Development Panel, World Commission on Water for 21st Century.» State Hydrological Institute (St. Petresburg): 1999.

Smith, M. [et al.]. «Report on the Expert Consultation on Revision of FAO Methodologies for Crop Water Requirements.» FAO (Rome): 28-31 May 1990.

«Television News Insert on the Humanitarian Crisis Zimbabwe is Facing.» South African Broadcast Corporation (SABC): 7 December 2002.

Turton, Anthony R. «A Strategic Decision-makers Guide to Virtual Water.» African Water Issues Research Unit (AWIRU), Centre for International Political Studies (CIPS) (Pretoria University): 2001.

______ [et al.]. «An Analysis of the Role of Virtual Water in Southern Africa in Meeting Water Scarcity: An Applied Research and Capacity Building Project.» Group for Environmental Monitoring (GEM): 2000.

______ . «Precipitation, People, Pipelines and Power: Towards a «Virtual Water» Based Political Ecology Discourse.» MEWREW Occasional Paper, Water Issues Study Group, School of Oriental African Studies (SOAS) University of London: 2000.

«Water Requirements for Pastured Livestock.» Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC): 2000.

«Water Requirements for Livestock.» Agriculture Food and Rural Developments, Alberta: 1996, <http://devdata.worldbank.org/data>.

«Water Resource of the Near East Region: A Review.» FAO: 1997.

Wackernagel, Mathis [et al.]. «Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use?- How Much Nature Do They Have?.» Centre for Sustainability Studies, Universidad Anahuac de Xalapa (Mexico): 10 March 1997.

«Water for Human Consumption.» IWRA: 1982.

Weber, D. W. «Beef Production for Small Farms: An Overview.» EC 1514: January 2000, <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/ec/ec1514.pdf>.

«World Development Indicator Data Query.» World Bank: 2002, <http://devdata.worldbank.org/data-query/NewCountries.htm>.

«World Livestock Production Systems.» FAO: 1995, <http://www.fao.org/ag/AGA/LSPA/Paper 127/Metho.htm>.

«World Water and Japan.» Secretariat for the 3rd World Water Forum (WWF) (Japan): 2002.

Zimmer, D. and D. Renault. «Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results.» 2003.

فهـــرس

ـ أ ـ

آلان، طـــوني: ٢٠، ٣١، ٤٥، ٨١، ١٢٣، ١٣٥، ١٥٨، ١٨٢، ٢٠٧، ٢٢٣، ٢٣٨، ٢٦٧

الاتحـــاد الأوروبي: ٢٢، ١٠٠، ١١٩-١٢٠، ١٣٣، ٢٩٥

اتفاق أوسلو (١٩٩٣): ١٤٤-١٤٦

اتـفـاقـيـة الأورغـواي حـول الـزراعـة (١٩٨٦): ٢٩٤

اتفاقية التجارة العالمية الخاصة بأنواع الطيور المهدّدة بالانقراض (١٩٧٣): ٢٩٨

اتفاقية التغيّر المناخي (١٩٩٢): ٤٠، ٢٩٨

اتفاقية التنوّع الحيوي (١٩٩٢): ٤٠، ٢٩٨، ٣٠٠

اتفاقيـة السلام الأردنية ـ الإسرائيلية (١٩٩٤): ١٤٠، ١٤٣، ١٤٥

الاتفاقية العامة للتجارة والتعريفة (١٩٤٧): ٢٩٣

اتفاقية مكافحة التصحّر (١٩٩٤): ٤٠، ٢٩٨

اتفاقية مراكش (١٩٩٤): ٢٩٣

اتفاقية الهدنة بين العرب وإسرائيل (١٩٤٨): ١٤١

الاحتياجات الغذائية: ٢٤٢

الاحتياجات المائية: ٢٢، ٣٢-٣٣، ٣٦-٣٧، ٧١، ١٠٠، ١١٨-١٢٠، ١٦٩، ٢٠٨-٢٠٩، ٢١١-٢١٨، ٢٤٠-٢٤٣، ٢٤٥-٢٤٨، ٢٥٥-٢٥٦، ٢٦٣-٢٦٤، ٢٨٧

الإرشاد الزراعي: ٦٣، ٢٣٦، ٢٤٢، ٢٤٦

الأرض الحقيقية: ٣٠، ٢١٩

أزمة المياه: ١٤٠

استخدام المياه: ٥٤، ٦١، ٧١-٧٢، ٧٧، ٨٨، ١٣٧، ٢٣٧، ٢٤٩-٢٥٠

الاستهلاك الصناعي للمياه: ٢٠، ٤٤

الاستهلاك المنزلي للمياه: ٢٠، ٤٤

أسلحة الحبوب: ١٣٥

الأسواق التنافسية: ٢٣٠

الاقتصاد السياسي: ١٢٤، ١٢٩، ١٣٧-١٣٨، ١٤٨، ٢٦٣

اقتصاد المياه: ٥١، ١٢٤

الاكتفاء الذاتي الغذائي: ٧٣

الاكتفاء الذاتي المائي: ٢٦، ٣٨، ١٤٠، ١٤٧، ١٧٠، ١٧٩، ١٨١، ٢٨٧-٢٨٨، ٢٩٣، ٣٠٣

ألكسندر، فيلم: ١٢٣

الأمم المتحدة: ٩٠

ـ البرنامج الإنمائي (UNDP): ٩٣

ـ قسم الإحصاء: ٢٨، ١٩٦

الأمن الغذائي: ٢٠، ٢٣-٢٥، ٢٩، ٣٣-٣٥، ٣٧، ٤٤-٤٥، ٥٣، ٥٩-٦٠، ٦٤، ٧١، ٧٤، ١١٢، ١٢٦، ١٢٨، ١٤٨-١٤٩، ١٥١-١٥٩، ١٦١-١٦٣، ١٦٥، ١٧٤، ٢٢٣-٢٢٤، ٢٢٨، ٢٣٠، ٢٣٢-٢٣٣، ٢٦٠-٢٦٢

الأمن المائي: ٤٥، ٤٩، ٦٥، ٦٧، ٨٢-٨٣، ١٢٠-١٢١، ١٢٣، ١٣٢، ١٣٦، ١٣٨-١٤٠، ١٤٨، ١٥٨، ١٧٢، ٢٦٠-٢٦٢

انبعاث غاز الكربون: ٣٠٢

الإنتاج الحيواني: ٤٦، ١٩٦-١٩٨

إنتاج الغذاء: ٢٠، ٢٢-٢٥، ٣٥، ٤٣، ٤٥، ٥٢-٥٥، ٦٠-٦٢، ٧١، ٧٤، ٧٧-٧٨، ٩١-٩٢، ٩٨، ١٠٠-١٠١، ١١٩، ١٢٣، ١٢٦، ١٢٩، ١٣٢، ١٣٦-١٣٧، ١٤٠، ١٦١، ١٦٣، ٢٣٧، ٢٣٩-٢٤٠، ٢٤٢، ٢٤٥-٢٤٧، ٢٤٩

انتقال المياه داخل الحوض الدولي: ٨٩

الانعدام الغذائي: ٢٤-٢٦، ١٥٥-١٥٦، ١٦٠، ١٦٢

إنغلمان، ر: ٥٢

أوكي، ت: ٨٦، ٢٧٠، ٢٧٢، ٢٧٩

ـ ب ـ

برنامج (CropWat): ١٨١-١٨٣، ١٩٠

برنامج الغذاء العالمي: ١٥٤-١٥٦

بروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الحيوية (كوالالمبور، ٢٠٠٤): ٤١، ٣٠٠

بروتوكول كيوتو (١٩٩٧): ٤١، ٣٠١-٣٠٢

البنك الدولي: ١٩، ٥٠، ٧٢، ١٦٣، ١٩٧، ٢٤٠

ـ تقرير (١٩٩٤): ١٩، ٧٢

بوزان، باري: ١٣١، ١٣٨

بوستل، ساندرا: ٢٤٦، ٢٦٧، ٢٩٣
بيانات (FAOSTAT): ١٨٢-١٨٣

- ت -

تأثير المياه: ٣٠، ١٠٩، ٢٣٨
التبعية المائية: ٢٦، ١٧٠، ١٧٢، ١٧٩-١٨١، ٢٨٧، ٢٨٩-٢٩١، ٢٩٣، ٣٠٣
تجارة الأسماك ومنتجات البحار: ٣٨، ٢٦٩
التجارة الدولية: ١٧، ٢٧-٢٩، ٣٣، ٤٠-٤٢، ٤٦، ٨٣، ١٠٣، ١٣٣-١٣٤، ١٣٨، ١٤٥، ١٤٧-١٤٨، ١٥٨، ١٧٣، ١٨٢، ١٨٧-١٨٨، ١٩٦، ٢٢٣-٢٢٤، ٢٣٠، ٢٣٣، ٢٤٢، ٢٦٤-٢٦٥، ٢٦٨، ٢٨٠، ٢٨٢-٢٨٣، ٢٩٣-٢٩٤، ٢٩٦، ٢٩٨-٣٠١
تجارة الغذاء: ٢٣، ٣٠، ٥٩، ٩٧، ١٠١، ١١٠، ١١٥-١١٦، ١٢٨، ١٣٣، ١٧٤، ٢٣٩، ٢٤٢، ٢٦١، ٢٦٤، ٢٧٢
تجارة المياه الحقيقية: ١٧، ٢٠، ٢٢، ٢٤-٣١، ٣٤، ٣٦-٤٢، ٤٥-٤٦، ٨١-٨٤، ١٠٣، ١١١-١١٢، ١١٦، ١١٨، ١٢٤، ١٣٤، ١٤٥، ١٤٧، ١٥١، ١٥٧، ١٦٣، ١٦٧، ١٦٩، ١٧١-١٧٤، ١٧٦-١٧٨، ١٨٣، ١٨٥، ١٨٧-١٨٩، ٢٠٠-٢٠١، ٢٠٣، ٢٠٥، ٢٠٧-٢١٠، ٢١٨-٢١٩، ٢٢١، ٢٢٧، ٢٣٠، ٢٣٧، ٢٥٠، ٢٥٥-٢٥٦، ٢٥٨-٢٦٤، ٢٦٧-٢٧٦، ٢٧٨-٢٨٧، ٢٩٢-٢٩٣، ٢٩٥، ٢٩٧-٣٠٢
تجارة الهواء الحقيقية: ٣٠٢
تحلية مياه البحر: ٦٨، ٧١، ١٣٩، ١٤٧
التدهور البيئي: ٢٩٦
التصحّر: ٤١، ٢٩٨، ٣٠٠-٣٠١
التطور الاجتماعي: ٧٥
التغيّر المناخي: ٤٠-٤١، ٢٩٨، ٣٠٠-٣٠٢
تقرير شاباغاين وهوكسترا (٢٠٠٣): ٢٦٨
تقرير هوكسترا وهانغ (٢٠٠٢): ٢٧، ٢٦٨، ٢٧٢، ٢٨٨
تقرير هوكسترا وهانغ (٢٠٠٣): ٢٧، ٢٦٨، ٢٧٢
التنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية: ٥٢، ٩٤، ١٣٤، ١٤٤، ٢٩٧
التنمية الزراعية: ٤٩، ٦٥، ٦٧، ٦٩، ٧٤، ٢٩٥
التنمية الصناعية: ٦٤، ٢٥٠

التنمية المستدامة: ٤٠، ٦٣-٦٤، ٩٢، ١٢٣، ٢٥٩، ٢٦٧-٢٦٨، ٢٩٣، ٢٩٨-٢٩٩، ٣٠٢

تواثيل، أ: ١٢٧

تورتن، أنطوني: ٣٦-٣٧، ٢٥٥، ٢٦٣

- ج -

جونستون، كلير: ١٤١-١٤٢

- ح -

الحجم الكلي للمياه: ٢٠، ٢٨، ٤٥، ٨٥، ٨٨، ١٧٠، ١٧٩، ١٩١، ٢٢٨، ٢٨٦-٢٨٧

حدادين، منذر: ٢٤٨

حرب الخليج الثانية (١٩٩٠ - ١٩٩١): ١٢٦

الحرب العربية - الإسرائيلية (١٩٦٧): ١٤٢، ١٤٦

الحروب الخضراء: ١٢٦

الحروب المائية: ٢٢، ٤٥، ١٢١، ١٢٣-١٢٤، ١٢٦-١٣١، ١٣٦

الحصاد المائي: ٥١

حصص كميات الوحدات: ٣٠٢

حق النقض (الفيتو): ٩٣

حقوق الإنسان: ٢٦

حقوق التلوّث: ٣٠٢

الحقوق المائية: ٦٢-٦٣، ٦٧، ٢١٠

- خ -

خريطة ندرة - تبعية المياه: ٢٩٠

- د -

دراسة راسكن: ٢٨٧

الدورة المائية: ٥١، ٣٠١

الدول المتطورة: ٤٦، ٥٦، ٥٨، ١١٩، ٢٠٥، ٢٧٤، ٢٩٤-٢٩٥، ٣٠٢

الدول النامية: ١٧-١٨، ٤٢، ٥٥-٥٩، ٦١، ٦٤، ١١٩، ١٣٢، ١٥٨، ١٦٣، ١٦٥، ١٩٧، ٢٢٥، ٢٤٤، ٢٥٢، ٢٧٤، ٢٩٤-٢٩٥، ٢٩٨-٢٩٩، ٣٠٢

ديكسون، توماس هومر: ١٢٧

- ر -

راندل، مايك: ٥١

الري بالجاذبية: ٢٥٥

ريتشي، مارك: ١٣٤

رينو، دانيال: ٣٨، ٨٤، ٨٦-٨٨، ١٠٠، ١١٢، ٢٦٩، ٢٧٢

الريّ الزراعي: ٦٢، ٩٠-٩١، ١٦٠، ٢١٠، ٢٣٩-٢٤٠، ٢٥١، ٢٥٤، ٢٥٨، ٢٩٩

- ز -

زراعة الأرز: ٢٣٧

زراعة القطن: ٢٢٥، ٢٣٧

الزراعة المروية: ٦٣، ١٠١-١٠٢، ١١٣، ١٤٧، ٢٤٢، ٢٤٧-٢٥٠، ٢٥٥، ٢٥٧

الزراعة المطرية: ٦١، ٦٣، ١٠٢، ١٣٢، ١٧٢، ٢٤٠، ٢٤٧-٢٤٨

زيمر، د: ٣٨، ٨٦، ٢٦٩

- س -

السلامة الحيوية: ٤١، ٣٠٠

السلع الغذائية: ٢٥، ٣١، ٣٤، ٥٧، ٧٨، ١٠٠، ١٠٤، ١٠٨، ١٢٣، ١٣٧، ٢٠٧، ٢٣٧-٢٣٩، ٢٤٨

سياسة إدارة المياه الحذرة: ١٤٣

السياسة المائية العالمية: ١٢٣

السياسة المائية في حوض نهر الأردن: ١٣٨

- ش -

شاباغاين، أشوك كومار: ٣٧، ٨٦، ٨٨، ١٨٧، ١٩١، ٢٠٠، ٢٦٨، ٢٨٧

شيكومانوف، إيغور: ٢٩٢

- ص -

الصراع العربي ـ الإسرائيلي: ١٣٧

صناعة المياه: ١٤٨

صندوق النقد الدولي: ١٦٠، ١٦٣

- ض -

الضغط على المياه: ٥٦، ٨٧، ٢٣٨

- ط -

الطلب على المياه: ١٩، ٢٣، ٤٤، ٦٠، ٧٠-٧٢، ٧٤-٧٧

طلب المياه النوعي: ٢٦، ٨٧، ١٧٤-١٧٥، ١٧٧-١٧٨، ١٨٢-١٨٣، ١٩٠، ١٩٣

- ظ -

ظاهرة النينو: ٢٤، ١٦٠

- ع -

العجز المائي: ٢٠، ٤٥، ٥٣، ١٢٦، ١٢٨، ١٣٨، ٢٣٧-٢٤٠، ٢٥٧

عرعر، عبدالله: ١٩، ٤٤، ٦٨

العلاقات الاقتصادية ـ الاجتماعية: ١٢٤

العولمة: ٤٢، ١٧٢

- غ -

غريغ، ريتشارد: ١٢٤

غلايك، بيتر: ١٨٢، ٢٤٧

- ف -

الفاضل، م: ٣٥

فالندر، ويسلي: ١٠٠، ١١٢

الفرص البديلة: ٢٢٦، ٢٦٢

فولكنمارك، مالين: ٢٩٣

فيرغسون، جيمس: ١٣٢

فيروس نقص المناعة (HIV): ١٦٠-١٦١

- ق -

قاعدة البيانات المناخية (ClimWat): ١٨١، ١٩٠

القصور الغذائي: ١٧، ١٥٣-١٥٤، ١٥٦، ١٥٩

القصور المائي: ١٧، ٣٦، ٨٤، ١٢٨، ١٣٠، ١٤٤، ١٨٣، ٢٣٧، ٢٥٢، ٢٥٨، ٢٩٢

القيم الاجتماعية: ١٢٤، ٢٦٨

القيم البيئية: ٢٦٨

قيمة المياه الحقيقية: ٢١-٢٢، ٨٧، ٩٨، ١٠١-١٠٧، ١١٠-١١١، ١١٤-١١٥، ١١٧-١١٨، ١٥٨، ١٧٣

- ك -

الكائنات العضوية المعدّلة وراثياً (GMO): ٢٩٦

- ل -

لقاءات كامب ديفيد (٢٠٠٠): ١٤٦-١٤٧

لوروا، ب: ٥٢

- م -

مارون، ر: ٣٥

مالتوس، توماس: ١٢٩

متطلبات وحدة المياه: ٨٧

مجلس منظمة التجارة والبيئة العالمي: ٤٠، ٢٩٣

مجلس المياه العالمي: ٣٨، ٢٦٨-٢٦٩، ٢٧١، ٢٩٣

مجموعة البحوث الهولندية (IHE): ٣٧-٣٨، ٢٦٨-٢٧١

المحاصيل العلفية: ١٩٠، ١٩٣، ٢٢٩، ٢٣٢

المحاصيل الغذائية: ١٧٣، ٢٢٣، ٢٢٩، ٢٣٢، ٢٦٢

مرض الإيدز (AIDS): ٢٥، ١٦٠-١٦٢

مركز التجارة العالمي (جنيف): ٢٨، ١٩٦

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد): ٢٠، ٤٤، ٦٥-٦٦، ٦٩، ٧٢-٧٣، ٧٧

مشروع كونغ - شي - مون (نهر الميكونغ): ٩٣

مشروع مياه الأراضي المرتفعة في ليسوتو (Lesotho): ٨٩

المعادل الغذائي: ٢١، ١٠٤، ١٠٦، ١٠٨، ١١١، ١١٨

معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI): ٥٠، ١٨٧، ١٩١

مفهوم السيادة: ١٣٩

المنظمات غير الحكومية (NGO): ٤١

منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO): ٢٦، ٣٨، ١٥٣-١٥٥، ١٦١، ١٧٤-١٧٥، ١٨١-١٨٣، ١٩٠، ٢٤٦-٢٤٧، ٢٦٨-٢٧١

منظمة أوبك (OPEC): ١٣٤

منظمة التجارة العالمية: ٤٠-٤٢، ١٣٤، ٢٦٨، ٢٩٣، ٢٩٦، ٣٠٠-٣٠١

منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD): ١٣٤، ٢٩٥، ٢٩٩

المنظمة العربية للتنمية الزراعية: ٦٥، ٦٩، ٧٤

الموارد المائية: ١٧، ١٩-٢٠، ٢٣، ٢٦، ٢٨-٢٩، ٣١-٣٢، ٣٤-٣٦، ٤٤-٤٥، ٤٩، ٥٢-٥٣، ٦٠، ٦٣-٦٥، ٦٧-٧٣، ٧٥، ٨١، ٨٣، ٨٩، ٩١-٩٢، ٩٤، ٩٩، ١٠٥، ١٠٩، ١١٦، ١١٩، ١٢٥، ١٢٨، ١٣٤، ١٣٦، ١٣٨-١٤٤، ١٤٦-١٤٧، ١٦٢، ١٧٠-١٧٢، ١٧٤، ١٧٨، ١٨٠، ١٨٨، ٢٠٧-٢١٢، ٢١٩، ٢٢٤، ٢٣٥، ٢٣٧-٢٤٠، ٢٤٨-٢٥٠، ٢٥٢-٢٥٣، ٢٥٥، ٢٥٩-٢٦٢، ٢٦٤، ٢٦٧، ٢٧٢، ٢٨٨، ٢٩٢-٢٩٤، ٢٩٧-٢٩٩، ٣٠١

الموارد المائية التقليدية: ٦٨

الموارد المائية الجوفية: ١٩، ٤٤، ٦٨

الموارد المائية السطحية: ١٩، ٤٤، ٦٥، ٦٧-٦٨، ٢٤٠، ٢٥٠

الموارد المائية غير التقليدية: ١٩، ٤٤، ٦٨-٦٩، ٧١

الموارد المائية المتجدّدة: ٧٠-٧١، ١٨٠، ٢٣٩، ٢٥٥، ٢٦٠

مؤتمر الأرض (ريو دي جانيرو، ١٩٩٢): ٦٤، ١٢٥

مؤتمر تجارة المياه الحقيقية (هولندا، ٢٠٠٢): ٢٠، ٤٥-٤٦، ٨٢

مؤتمر التنمية المستدامة (جوهانسبرغ، ٢٠٠٢): ١٢٣، ٢٦٨

المؤتمر العالمي الثالث للمياه (كيوتو، ٢٠٠٣): ٤٠، ٨٢، ٢٠٧

المؤتمر العالمي الثاني للمياه (هولندا، ٢٠٠٠): ٨٩

المؤتمر العالمي للمياه والبيئة (دبلن، ١٩٩٢): ١٨، ٢٦، ٦٤، ١٧٠، ١٨٨، ٢٦٧-٢٦٨

المؤتمر العالمي للمياه (مار ديل بلاتا، ١٩٧٥): ٢٦٧
مؤتمر قانون الاستخدامات غير الملاحية للأنهار والقنوات العالمية (١٩٩٧): ٢٩٨
موري، ك: ٣٠
مؤسسات بريتون وودز (Britton Woods): ٢٩٥
موغابي، روبرت: ١٦٢
مياكيه، م: ٢٠٧
مياه الأمطار: ٣٩، ١٠٩، ٢٠٨، ٢٧٣
مياه تكوين الطاقة: ٢٤٠
المياه الجوفية: ١٨، ٤٣، ٥٠-٥١، ٥٤، ٦٠-٦٣، ٦٥، ٦٧، ٧١، ٩٠، ١٣٦، ١٧٩، ٢٢٦، ٢٣٩، ٢٤٥، ٢٤٩-٢٥٠، ٢٥٢، ٢٥٤-٢٥٥، ٢٥٨-٢٥٩، ٢٦٧
المياه الخارجية: ٨٢، ٢٣٧-٢٤٠، ٢٤٨-٢٤٩
المياه الخضراء: ٣١، ١٠١-١٠٢، ١٧٩، ٢٦٧
المياه الداخلية: ٨٢، ٢٣٨-٢٣٩، ٢٤٨-٢٤٩
مياه الريّ: ٣١، ٣٥، ٥٤، ٦٠، ٦٢، ٧٤، ١٠١-١٠٢، ١٤٢، ٢٠٨، ٢١٠، ٢١٩، ٢٢٥، ٢٣٣، ٢٣٦-٢٣٧، ٢٣٩-٢٤٠، ٢٤٧، ٢٤٩-٢٥٠، ٢٥٥
المياه الزرقاء: ٣١، ١٠١-١٠٢، ١٢٨، ١٧٩-١٨٠، ٢٠٨، ٢٦٧، ٢٨٧
المياه السطحية: ٥١، ٦٣، ٦٥، ٩٠، ١٣٦، ١٧٩، ٢٣٩، ٢٥٠، ٢٥٢، ٢٥٤
مياه الشرب: ٢٣، ٤١، ٤٣، ٧١، ٧٣، ٧٥-٧٦، ٩٧، ١٢٩، ١٣٦-١٣٨، ١٤٧-١٤٨، ١٩١-١٩٢، ١٩٦، ١٩٩، ٢٣٩، ٢٤٨، ٢٥٢، ٢٦٧
مياه الصرف الصحي: ١٨، ٤٣، ٦٢، ٦٥، ٦٧-٦٨، ١٤٠، ٢٥٨
مياه الصناعة: ٢١٩، ٢٤٠
المياه الضائعة: ٥١، ٦٣
المياه الطبيعية: ٢١، ٣٢، ٧٨، ٨١، ٩٤، ١٠٣-١٠٤، ١١٥-١١٧، ١٧١-١٧٢، ٢١٨، ٢٣٧، ٢٦٧، ٢٩٢
المياه العذبة: ١٧-١٨، ٤٣، ٤٩-٥٠، ٥٢، ٦٤، ٦٦، ٧٥، ٢١٨
المياه الفعلية: ٨٢، ١٧٨
المياه لأجل الغذاء: ١٠٠
المياه المتجسدة: ٨٢
المياه المتوفرة: ١٩-٢٠، ٣٢، ٣٤، ٤٥، ٥٣، ٧٢، ٩١، ١٢٩،

١٤٣، ١٤٨، ١٧١، ١٧٩-١٨٠، ٢٢٦، ٢٣٨-٢٣٩، ٢٥٠-٢٥٢، ٢٥٩، ٢٧٢، ٢٨٧، ٣٠٣

المياه الوطنية: ٢٦، ٣٠، ٨٢، ٩٩، ١٧٣، ١٧٩-١٨٠، ٢٩٣

المياه الوطنية المتوفرة: ١٨٠، ٢٩٣

المياه الوطنية المسحوبة: ٢٩٣

الميزانية المائية: ٢٣٩، ٢٥٠، ٢٥٢

ميسنر، ر: ١٥٧

- ن -

الناتج الإجمالي المحلي للفرد (GDP): ١٩٧، ٢٢٧، ٢٩٢

ناكاياما، ميكياسو: ٨٤

الندرة المائية: ٢٣، ٢٦، ٣٠-٣١، ٣٤-٣٥، ٤٣، ٥٠-٥٢، ٥٥، ٦٠-٦٣، ٨١، ٨٣، ٨٩، ٩٧-٩٨، ١٢٠، ١٢٣، ١٢٥-١٢٧، ١٢٩-١٣٠، ١٣٦، ١٣٨-١٣٩، ١٤٥، ١٧٠-١٧١، ١٧٣-١٧٤، ١٧٩-١٨٠، ١٨٧، ٢٠٧، ٢٢٣-٢٢٤، ٢٣٣، ٢٣٦، ٢٥٠، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦٢-٢٦٣، ٢٧٢، ٢٨٧، ٢٨٩-٢٩٠، ٢٩٣، ٣٠٣

ندرة الموارد: ٢٩، ١٢٤، ١٣٦، ٢٣٤

الندوة العربية الأولى لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي (الكويت، ١٩٨٦): ٦٩

النظام البيئي المائي: ٩٠

النظام الغذائي: ١٠٠، ١١٨-١١٩، ٢١٩، ٢٤٢-٢٤٣، ٢٤٥، ٢٤٨-٢٤٩

النمو الاقتصادي: ٣٠، ٥١، ٧٥، ١٦٠، ١٦٤، ٢٢٤، ٢٢٧-٢٢٨، ٢٦١-٢٦٢

النمو السكاني: ١٨، ٢٠، ٣٤، ٤٤، ٦٤، ٧١، ٧٣، ١٤٠، ٢٣٢، ٢٣٤، ٢٥٠، ٢٥٢، ٢٩٣

- هـ -

هاردن، غاريت: ٢٩٦

هانغ، ب: ٢٠، ٢٧-٢٨، ٣٧-٣٨، ٨٤-٨٥، ٨٨، ١١٢، ١٧٠، ١٧٥، ١٨٧-١٨٨، ١٩٣، ١٩٦-١٩٧، ٢٦٨، ٢٧٢، ٢٨٢، ٢٨٨

الهطول المطري: ١٧، ١٩، ٤٣-٤٤، ٤٩، ٦٦، ٦٨، ١٠١، ١٥٩، ١٧٩، ٢٢٧، ٢٥٠-٢٥٢، ٢٥٩، ٢٦٧، ٢٩٣

هوكسترا، أرجن: ٢٠، ٢٧-٢٨، ٣٧-٣٨، ٨٤-٨٦، ٨٨، ١١٢، ١٧٠، ١٧٥، ١٨٧-١٨٨، ١٩١، ١٩٣، ١٩٦-١٩٧، ٢٠٠، ٢٦٨، ٢٧٢، ٢٨٢، ٢٨٧-٢٨٨

الهيدرو ـ سياسة: ٣٦-٣٧، ١٤٤، ١٥٨، ٢٥٥، ٢٦٣-٢٦٤

- و -

الوحدة المائية: ٣١-٣٢، ٢٠٧-٢٠٩، ٢٦٣

وولف، آرون: ١٢٧

ويكلنز، دنيس: ٣١، ٢٠٧، ٢١٠

- ي -

يانغ، هـ: ٢٧١

هذا الكتاب

يتساءل المؤلِّف: هل هناك مياه كافية لإنتاج الغذاء لقرابة ٨ مليارات نسمة متوقع وجودها على الكرة الأرضية في العام ٢٠٢٥؟ أم أن هناك إجراءات أخرى سوف تتخذها القيادات السياسية للدول ذات النقص المائي، بما فيها غالبية الأقطار العربية، حيث تنبأ ببعضها المحللون الاقتصاديون للموارد المائية، وقد تمثّلت بفهم العلاقة بين المياه المتوفرة وإنتاج الغذاء من ناحية، وتجارة المياه الحقيقية من ناحية أخرى. هذا الفهم سوف يُتيح لمتّخذي القرارات النظر بإمعان وأمانة إلى التبعات أو النتائج المترتبة على خياراتهم التي يضعونها لتوازن عرض وطلب المياه بين جميع مستخدميها في السنين القادمة.

ثم، يعرض المؤلِّف وجهة النظر القائلة بإمكانية حلّ مشكلات القصور المائي المقترن بالقصور الغذائي، التي تبلورت في القرن الحادي والعشرين لقسم كبير من سكان المجتمع الدولي، خاصة في الدول النامية، وذلك عن طريق استراتيجية تجارة **المياه الحقيقية** (المياه الموجودة في المنتجات الزراعية، وما يتطلبه محتوى أيّ منتج حيواني)، أي إنتاج السلع الزراعية والحيوانية الغذائية في الدول الغنية بالموارد المائية وتصديرها إلى الدول الفقيرة بها عبر مفهوم التجارة العالمية.



مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «بيت النهضة»، شارع البصرة، ص. ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣
الحمراء ـ بيروت ٢٠٣٤ ٢٤٠٧ ـ لبنان

تلفون: ٧٥٠٠٨٤ ـ ٧٥٠٠٨٥ ـ ٧٥٠٠٨٦ ـ ٧٥٠٠٨٧ (٩٦١١+)

برقياً: «مرعربي» ـ بيروت

فاكس: ٧٥٠٠٨٨ (٩٦١١+)

e-mail: info@caus.org.lb

Web site: http://www.caus.org.lb

ISBN 978-9953-82-535-9

